

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-291616

(43)Date of publication of application : 08.10.2002

(51)Int.Cl.

A47J 27/00

H05B 6/12

(21)Application number : 2001-095449

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC HOME  
APPLIANCE CO LTD  
MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 29.03.2001

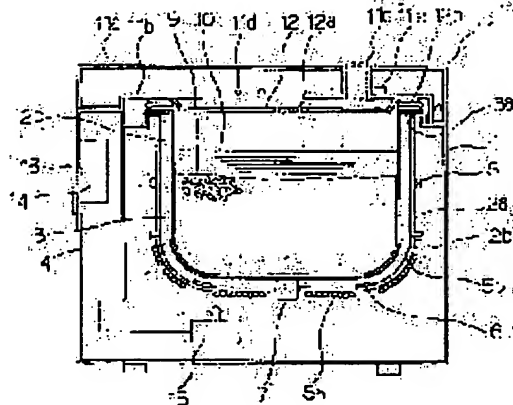
(72)Inventor : KOGURE EIJI  
FUJIMOTO WATARU  
SUNAGA TAKASHI  
HISHIYAMA KOJI  
SHIMODA MASAO  
KAJIWARA YASUO  
KAWAMURA YOSHITOSHI  
NAGAMINE CHOJI

## (54) ELECTROMAGNETIC INDUCTION HEATING COOKER

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electromagnetic induction heating cooker performing ultrasonic vibration without using an ultrasonic vibrator, accelerating the water absorption of food inside a container, facilitating the washing of the container or the like and cooking tasty food.

SOLUTION: In a cooking process in which there is sufficient water 10 in a container 3, when a high frequency current flows to an electromagnetic induction coil 5, an alternating magnetic field is generated on the basis of the direction of the current flowing to the electromagnetic induction coil 5 and the container 3 facing the electromagnetic induction coil 5 is extruded by the same frequency as the high frequency waves of the alternating magnetic field to the inner side direction of the container 3 by the high frequency waves. The high frequency waves of the alternating magnetic field are reflected by a magnetic flux modulation plate 6 and the surface of the container 3 facing the magnetic flux modulation plate 6 is extruded by the same frequency as the high frequency waves to the outer side direction of the container 3. When the frequency of the high frequency waves resonates with the intrinsic vibration frequency of the container 3, by the repetition of the extrusion of the container 3 in the inner and outer side directions, ultrasonic waves are generated in the water 10 inside the container 3.



COPY

COPY

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

30.07.2003

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-291616

(P 2 0 0 2 - 2 9 1 6 1 6 A)

(43) 公開日 平成14年10月8日 (2002. 10. 8)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード (参考)
A47J 27/00	103	A47J 27/00	103 A 3K051
H05B 6/12	308	H05B 6/12	308 4B055

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全12頁)

(21) 出願番号 特願2001-95449 (P 2001-95449)

(22) 出願日 平成13年3月29日 (2001. 3. 29)

(71) 出願人 000176866

三菱電機ホーム機器株式会社

埼玉県大里郡花園町大字小前田1728番地1

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 小暮 栄治

埼玉県大里郡花園町大字小前田1728番地1

三菱電機ホーム機器株式会社内

(74) 代理人 100102439

弁理士 宮田 金雄 (外1名)

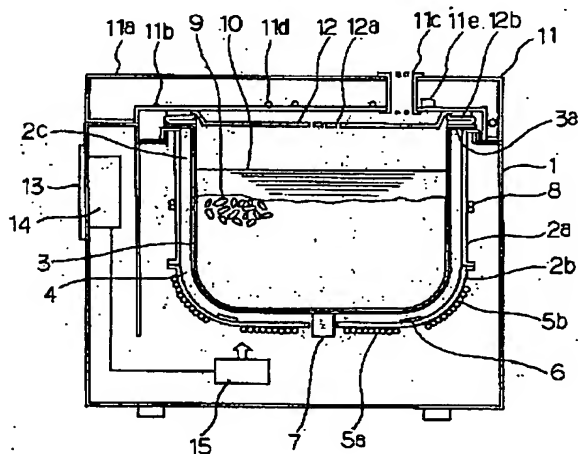
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電磁誘導加熱調理器

(57) 【要約】

【課題】 超音波振動子を使用せずに、超音波振動させ、容器内の食品の吸水を促進でき、容器の洗浄等が容易に行え、美味しく調理を行える電磁誘導加熱装置を得る。

【解決手段】 容器3に水10が十分にある調理工程で、電磁誘導コイル5に高周波電流が流れると、電磁誘導コイル5に流れる電流の方向に基づいて交番磁界が発生し、この交番磁界の高周波により電磁誘導コイル5に対向する容器3は容器3の内側方向へ高周波と同一の周波数で押し出される。一方、交番磁界の高周波は磁束変調板6により反射され、磁束変調板6と対向する容器3の面は容器3の外側方向へ高周波と同一の周波数で押し出される。この高周波の周波数が容器3の固有振動数と共振すると、容器3の内外側方向への押し出しの繰り返しにより容器3内の水10に超音波が発生する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被加熱物を収納する容器と、この容器の外面对向して設けられ、発生磁界により前記容器を加熱する電磁誘導コイルと、前記容器の外面对向し、前記電磁誘導コイルの内周側または／および外周側に近接して設けられた非磁性金属材とを備えたことを特徴とする電磁誘導加熱調理器。

【請求項 2】 上記電磁誘導コイルを間隙を空けて複数配置し、この間隙またはこの間隙近傍に上記非磁性金属材を配置したことを特徴とする請求項 1 記載の電磁誘導加熱調理器。

【請求項 3】 上記非磁性金属材を環状に形成したことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の電磁誘導加熱調理器。

【請求項 4】 上記非磁性金属材を分割し、間隙を空けて配設したことを特徴とする請求項 3 記載の電磁誘導加熱調理器。

【請求項 5】 本体と、この本体に内蔵され、有底筒状の枠体と、所定の空間を形成し前記枠体に收容される容器と、この容器の外面对向し、前記枠体の外面对向に間隙を設けて複数配設され、発生磁界により前記容器を加熱する電磁誘導コイルと、前記容器の外面对向し、前記複数の電磁誘導コイルの間隙またはこの間隙近傍に配設された非磁性金属材とを備えたことを特徴とする電磁誘導加熱調理器。

【請求項 6】 上記非磁性金属材を環状に形成したことを特徴とする請求項 5 記載の電磁誘導加熱調理器。

【請求項 7】 上記非磁性金属材を分割し、間隙を空けて配設したことを特徴とする請求項 3 記載の電磁誘導加熱調理器。

【請求項 8】 前記非磁性金属材を上記枠体内に設けたことを特徴とする請求項 5 または 6 記載の電磁誘導加熱調理器。

【請求項 9】 前記非磁性金属材を上記枠体外面に設けたことを特徴とする請求項 5 または 6 記載の電磁誘導加熱調理器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、電磁誘導コイルにより磁界を発生させて容器の誘導損により容器を加熱して食品等を調理する電磁誘導加熱調理器に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】電磁誘導加熱装置の使用例としては電磁調理器や炊飯器等が一般に知られており、図 17 は例えば特開平 6-253974 号公報に示された従来の誘導加熱炊飯器の断面図、図 18 は従来の炊飯器の炊飯工程図であり、炊飯の各過程における内釜の温度変化を示す。

【0003】図において、31 は炊飯器本体、32 は炊

飯器本体 31 内に設置され、被加熱物を入れる容器である内釜、33 は内釜 32 の底部下及び側部外周に間隙を有して配線された電磁誘導コイル、34 は内釜 32 の温度を検出する内釜用温度センサ、35 は内釜 32 の側部に電極が接触、又は接着された超音波振動子、36 は電磁誘導コイル 33 に高周波電流を流す第 1 インバータ、37 は超音波振動子 35 に高周波電力を供給する第 2 インバータ、38 は炊飯器本体 31 の側部に設けられた操作パネル、39 は水、40 は米である。

【0004】次に、動作について図 18 を参照しながら説明する。洗米した米 40 と適量の水 39 が入った内釜 32 を炊飯器本体 31 にセットして、操作パネル 38 に設けられた炊飯スイッチ（図示せず）をオンすると、まず、予熱過程に入る。この過程では、60℃を越えない程度に電磁誘導コイル 33 に高周波電流を第 1 インバータ 36 と通じて供給し、内釜 32 内の米 40 と水 39 を加温する。この際、電磁誘導コイル 33 への通電量と内釜用温度センサ 34 の検出温度とに基づいて大まかに炊飯量を検知し、さらに、超音波振動子 5 に超音波振動に必要な高周波電力を第 2 インバータ 37 を介して供給し、超音波振動により内釜 32 内の米 40 の吸水を促進させる。

【0005】炊飯開始から約 15 分が経過すると自動的に炊飯工程に入り、内釜 32 の温度が 100℃になるように、即ち、内釜 32 内の水が沸騰するように制御する。この制御により内釜 32 の温度が 100℃になると、この沸騰状態を約 10 分間継続する。その後は、電磁誘導コイル 33 への通電を停止して蒸らし過程に入る。この蒸らし過程ではその状態をほぼ 15 分間継続し、蒸らし過程終了時に操作パネル 38 の表示ランプと終了報知音（図示せず）とを通じて炊飯終了をユーザに知らせる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記のような従来の電磁誘導加熱調理器では、予熱工程時に超音波振動により内釜 32 内の米 40 の吸水を促進させて、炊飯性能を向上させると共に、炊飯時間を短縮させているが、内釜 32 に超音波振動子 35 が接触しているため、内釜 32 を炊飯器本体 31 から取り出して洗浄したり、内釜 32 で米 40 を洗うことにより、超音波振動子 35 の先端部の電極が腐食してしまうという問題点があった。また、内釜 32 に超音波振動子 35 が接着されている炊飯器では、その超音波振動子 35 が突出しているため、洗浄がし難く不便であるという問題点があった。

【0007】この発明は、かかる課題を解決するためになされたもので、超音波振動子を使用せずに、内釜等の容器自身を騒音がでないように超音波振動させ、容器内での米等の食品の吸水を促進できるとともに、容器の洗浄や容器での洗米等が容易に行え、しかも、美味しい飯の炊飯等の美味しく調理を行える電磁誘導加熱装置を提供

することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】この発明に係る電磁誘導加熱調理器においては、被加熱物を収納する容器と、この容器の外面对向して設けられ、発生磁界により容器を加熱する電磁誘導コイルと、前記容器の外面对向し、電磁誘導コイルの内周側または／および外周側に近接して設けられた非磁性金属材料とを備えたのである。

【0009】また、電磁誘導コイルを間隙を空けて複数配置し、この間隙またはこの間隙近傍に上記非磁性金属材料を配置したものである。

【0010】さらに、非磁性金属材料を環状に形成したものである。

【0011】また、非磁性金属材料を分割し、間隙を空けて配設したものである。

【0012】また、本体と、この本体に内蔵され、有底筒状の枠体と、所定の空間を形成し枠体に收容される容器と、この容器の外面对向し、枠体の外面に間隙を設けて複数配設され、発生磁界により容器を加熱する電磁誘導コイルと、容器の外面对向し、複数の電磁誘導コイルの間隙またはこの間隙近傍に配設された非磁性金属材料とを備えたものである。

【0013】また、非磁性金属材料を環状に形成したものである。

【0014】また、非磁性金属材料を分割し、間隙を空けて配設したものである。

【0015】また、非磁性金属材料を上記枠体内に設けたものである。

【0016】また、非磁性金属材料を上記枠体外面に設けたものである。

【0017】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 図1はこの発明の実施の形態1である電磁誘導加熱器の縦断面図、図2はこの電磁誘導加熱器の蓋体及び容器を外した状態の平面図、図3はこの電磁誘導加熱器の炊飯工程に於ける容器内の温度変化と電磁誘導コイル・胴ヒータ・蓋ヒータの動作タイミングチャートを示す図、図4はこの電磁誘導加熱器の電磁誘導加熱した時の作用模式図である。

【0018】図において、1は電磁誘導加熱器である炊飯器の本体、2は該本体1内に設けた上部に開口部を有する有底筒状の枠体であり、この枠体2は前記本体1の上部より垂下した筒状の上枠2aと、この上枠2aの下端に連結された有底筒状の磁性透過材（例えば耐熱樹脂）からなる下枠2bにより構成されている。また、枠体2内に形成された空間部は後述する容器3の収納部2cとなる。

【0019】3は上部の開口部外周縁に形成した鍔部3aを有する有底筒状の容器であり、この容器3は鍔部3aを前記上枠2aの上端部に懸下され、前記枠体2内に形成された収納部2cに收容される。この時、容器3の

外面と枠体2の内面との間には空隙4が形成される。前記容器3は外側を磁性金属材料（オーステナイト系ステンレス材）で内側を非磁性金属材料（アルミニウム）で構成し、さらに内面にはフッ素樹脂が塗布されている。

【0020】5は前記下枠2bの底部外面に設けた複数ターンの底面コイル5aと、該底面コイル5aから所定の間隙を設けて下枠2bの側部外面に配設された複数ターンの側面コイル5bからなる電磁誘導コイルである。

6は非磁性金属材料（例えば銅、アルミニウム、銀、金等）からなる環状の磁束変調板であり、前記容器3の外面と下枠2bの内面により形成された空隙4の下枠2b内面に固着されている。

【0021】7は前記容器3の外底面に当接し、容器2内の温度を検知し、その検知信号を後述する制御装置に入力するサーミスタからなる底センサ、8は前記上枠2aの外周に設けた胴ヒータ、9は炊飯する米であり、水10と共に前記容器3に収納されている。11は前記本体1の上部を開閉する蓋体であり、この蓋体11は外蓋11aと下蓋11bにより内部に空間部を形成し、蒸気口11cを備えている。また、下蓋11bには蓋ヒータ11dを設けると共に、蒸気口11c近傍には温度を検知する蓋センサ11eが設けられている。

【0022】12は前記蓋体11の下蓋11bに着脱自在に取付けられ、通気口12a及びパッキン12bを有する内蓋である。13は操作部であり、白米、玄米、おかゆ等の炊飯メニューを設定するメニューキー、予約炊飯を設定する予約キー、炊飯をスタートする炊飯キー等の各種操作キーや炊飯メニュー等を表示する表示器を備えている。14は制御装置であり、前記操作部13のキー入力信号や、前記底センサ7、蓋センサ11eとの検知信号に基づき、後述するインバータ15を制御する。15は前記電磁誘導コイル5に高周波電流を供給するインバータである。

【0023】次に、動作について図3に基づいて説明する。なお、動作説明の便宜上、最初に電磁誘導加熱とヒータ加熱による炊飯動作を説明し、その後、磁束変調板6の作用について説明する。まず、洗米した米9と適量の水10を容器3に収納し、この容器3を枠体2により形成された空間2c内に收容して操作部13の白米メニューを設定し、炊飯キーを操作して炊飯を開始すると、制御装置14はインバータ15を制御して電磁誘導コイル5に高周波電流を流すと共に胴ヒータ8に通電して予熱工程に入る。

【0024】電磁誘導コイル5の交番磁界により外側が磁性金属材料からなる容器3が発熱し、米9と水10を加熱すると共に、胴ヒータ8の発熱により容器3の側壁部を加熱する。これにより、容器3内の温度が上昇し、あらかじめ設定された温度T1（約60℃）になると、底センサ7がこの温度T1を検知し、制御装置14へこの温度信号を入力する。制御装置14は、この入力信号に

基づき、胴ヒータ 8 の通電を停止すると共に、電磁誘導コイル 5 に供給する通電量をインバータ 15 を介して制御し、容器 3 内の温度を  $T1$  (約  $60^{\circ}\text{C}$ ) に維持する。

【0025】炊飯開始から約 15 分経過すると、制御装置 14 はインバータ 15 を制御して再び電磁誘導コイル 5 に高周波電力を流すと共に胴ヒータ 8 及び蓋ヒータ 11 d に通電して炊飯工程に入る。容器 3 内の温度が上昇し、加熱蒸気が内蓋 12 の通気口 12 a から蒸気口 11 c を通って外部へ排出される。この時、蓋センサ 11 e が沸騰温度  $T2$  を検知し、この検知信号を制御装置 14 10 に入力する。制御装置 14 は、この入力信号に基づき、沸騰温度  $T2$  に維持するように電磁誘導コイル 5 に供給する通電量をインバータ 15 を介して制御すると共に、胴ヒータ 8 及び蓋ヒータ 11 d の通電を制御する。

【0026】容器 3 内の水 10 は米 9 に吸収されると共に蒸気となって蒸気口 11 c から外部に排出され、やがて、容器 3 内の水 10 が少なくなると容器 3 内の温度は急激に上昇 (ドライアップ) し、容器 3 内の温度は  $T3$  に到達する。底センサ 7 がこの温度  $T3$  を検知し、制御装置 14 20 に入力する。制御装置 14 は、この入力信号に基づき、電磁誘導コイル 5 に供給する高周波電流をインバータ 15 を介して停止すると共に、胴ヒータ 8 及び蓋ヒータ 11 d の通電も停止して蒸らし工程に入る。

【0027】蒸らし工程に入り、容器 3 内の温度があらかじめ設定された温度  $T4$  に降下すると、底センサ 7 がこの温度を検知し、制御装置 14 に入力する。制御装置 14 は再びインバータ 15 を制御して電磁誘導コイル 5 に高周波電流を供給すると共に、胴ヒータ 8、蓋ヒータ 11 d を通電制御して 2 度炊きを実行する。容器 3 内の温度は再び  $T2$  に到達する。底センサ 7 がこの温度  $T2$  30 を検知し、制御装置 14 に入力する。制御装置 14 は、この入力信号に基づき、電磁誘導コイル 5 への高周波電力供給を停止すると共に、胴ヒータ 8 及び蓋ヒータ 11 d の通電を停止して蒸らし工程を終了して炊飯を完了する。以上が電磁誘導加熱とヒータ加熱による炊飯動作である。

【0028】次に、磁束変調板 6 の作用について図 4 に基づいて説明する。なお、磁束変調板 6 は電磁誘導コイル 5 に高周波電流が流れた時に作用する。磁束変調板 6 は、容器 3 に水 10 が十分にある予熱工程及び炊飯工程 40 において、電磁誘導コイル 5 に高周波電流が流れると、電磁誘導コイル 5 に流れる電流の方向に基づいて交番磁

界が発生し、この交番磁界の高周波により電磁誘導コイル 5 に対向する容器 3 は容器 3 の内側方向へ高周波と同一の周波数で押し出される (図 4 の A)。

【0029】一方、電磁誘導コイル 5 から発生した交番磁界の高周波は非磁性金属材料である磁束変調板 6 により反射される。この結果、磁束変調板 6 と対向する容器 3 の面は容器 3 の外側方向へ高周波と同一の周波数で押し出される (図 4 の B)。そこで、この高周波の周波数が容器 3 の固有振動数と共振する、すなわち、容器 3 の共振周波数または共振周波数の整数倍と一致または近傍になると、図 4 の A と B の動作の繰り返しにより容器 3 内の水 10 に超音波が発生する。

【0030】ここで、容器 3 の振動について、磁束変調板 6 を設けなかった場合と磁束変調板 6 を設けた場合の実験結果を述べる。まず、磁束変調板 6 を設けず、電磁誘導コイル 5 の周波数を容器 3 の固有振動数に合わせ、電磁誘導コイル 5 による磁界を発生させた場合は、容器 3 が振動して騒音が発生し、この時の容器 3 内の振動を振動センサと超音波音圧計を用いて測定すると 0.1 mV の電圧であった。

【0031】一方、リング状の磁束変調板 6 を容器 3 外面と下枠 2 b の内面との間に形成された空隙内の下枠 2 b の内角でかつ、底面コイル 5 a と側面コイル 5 b の間に配設し、電磁誘導コイル 5 の周波数を容器 3 の固有振動数に合わせ、電磁誘導コイル 5 による磁界を発生させた場合には、騒音を発生することなく容器 3 内に大きな振幅が発生し、この時の振動を前記と同様に測定すると、2.0 mV の電圧となり、前記に比べ振動の振幅が大きくなることが判った。

【0032】さらに、磁束変調板 5 を設けて炊飯したご飯と、磁束変調板 5 を設けずに炊飯したご飯の硬さ及び粘りについて、20 例の実験比較を行った結果、その平均値は下記の表 1 の通りとなった。この表 1 に示す数値はご飯をレオロメータにより測定した結果で、容器 3 内に超音波を発生させて炊飯したご飯の硬さは、超音波を与えていないご飯と比べ数値が小さく、即ち、柔らかくなっており、粘りについては逆に超音波を与えたご飯の方がその数値が大きくなり、粘りのあるご飯ができたという結果が得られた。

【0033】

【表 1】単位 (g)

試料	超音波なし		超音波あり	
	硬さ	粘り	硬さ	粘り
n = 20				
平均	1198.2	156.9	899.9	177.5

【0034】以上のように、この実施の形態 1 においては、容器 3 と電磁誘導コイル 5 との間でかつ底面コイル 5 a と側面コイル 5 b との間に配置したりリング状の磁 50

束変調板 6 で電磁誘導コイル 5 に発生する交番磁界を反射することにより、容器 3 に高周波振動を発生させ、容器 3 内に超音波を発生することで、米 9 への吸水を促進

させることができ、従来技術の様な超音波振動子が不要となり、この為、容器3の着脱が簡単で容器3の洗浄や容器3での洗米が容易にでき、しかも美しいご飯を得ることができると共に米9への吸水が促進されることで炊飯時間も短縮できる。

【0035】実施の形態2。図5はこの発明の実施の形態2である電磁誘導加熱器の縦断面図である。図において、上記実施形態と同一または相当部分には同一符号を付け、説明を省略する。磁束変調板6は底面コイル5aと側面コイル5bの間に配設すると共に、底面コイル5a上へ延設する。

【0036】電磁誘導加熱とヒータ加熱による炊飯動作は、上記実施の形態1と同様であるため説明を省略し、次に、磁束変調板6の作用について説明する。なお、磁束変調板6は電磁誘導コイル5に高周波電流が流れた時に作用する。磁束変調板6は、容器3に水10が十分にある予熱工程及び炊飯工程において、電磁誘導コイル5に高周波電流が流れると、電磁誘導コイル5に流れる電流の方向に基づいて交番磁界が発生し、この交番磁界の高周波により電磁誘導コイル5に対向する容器3は容器3の内側方向へ高周波と同一の周波数で押し出される。

【0037】一方、電磁誘導コイル5から発生した交番磁界の高周波は非磁性金属材である磁束変調板6により反射される。この結果、磁束変調板6と対向する容器3の面は容器3の外側方向へ高周波と同一の周波数で押し出される。そこで、この高周波の周波数が容器3の固有振動数と共振すると、容器3の内側方向への押し出しと容器3の外側方向への押し出しの繰り返しの繰り返しにより容器3内の水10に超音波が発生する。

【0038】ここで、磁束変調板6は上記実施の形態1に比べて底面コイル5a上へ延設されているため、底面コイル5aの交番磁界も反射させるため、上記実施の形態1よりも容器3の振動を促進し、より米9の吸水が促進される。

【0039】実施の形態3。図6はこの発明の実施の形態3である電磁誘導加熱器の縦断面図である。図において、上記実施形態と同一または相当部分には同一符号を付け、説明を省略する。磁束変調板6は底面コイル5aと側面コイル5bの間に配設すると共に、側面コイル5b上へ延設する。

【0040】電磁誘導加熱とヒータ加熱による炊飯動作は、上記実施の形態1と同様であるため説明を省略し、次に、磁束変調板6の作用について説明する。なお、磁束変調板6は電磁誘導コイル5に高周波電流が流れた時に作用する。磁束変調板6は、容器3に水10が十分にある予熱工程及び炊飯工程において、電磁誘導コイル5に高周波電流が流れると、電磁誘導コイル5に流れる電流の方向に基づいて交番磁界が発生し、この交番磁界の高周波により電磁誘導コイル5に対向する容器3は容器3の内側方向へ高周波と同一の周波数で押し出される。

【0041】一方、電磁誘導コイル5から発生した交番磁界の高周波は非磁性金属材である磁束変調板6により反射される。この結果、磁束変調板6と対向する容器3の面は容器3の外側方向へ高周波と同一の周波数で押し出される。そこで、この高周波の周波数が容器3の固有振動数と共振すると、容器3の内側方向への押し出しと容器3の外側方向への押し出しの繰り返しの繰り返しにより容器3内の水10に超音波が発生する。

【0042】ここで、磁束変調板6は上記実施の形態1に比べて側面コイル5b上へ延設されているため、側面コイル5bの交番磁界も反射させるため、上記実施の形態1よりも容器3の振動を促進し、より米9の吸水が促進される。

【0043】実施の形態4。図7はこの発明の実施の形態4である電磁誘導加熱器の縦断面図である。図において、上記実施形態と同一または相当部分には同一符号を付け、説明を省略する。磁束変調板6は側面コイル5bの上方に配設する。

【0044】電磁誘導加熱とヒータ加熱による炊飯動作は、上記実施の形態1と同様であるため説明を省略し、次に、磁束変調板6の作用について説明する。なお、磁束変調板6は電磁誘導コイル5に高周波電流が流れた時に作用する。磁束変調板6は、容器3に水10が十分にある予熱工程及び炊飯工程において、電磁誘導コイル5に高周波電流が流れると、電磁誘導コイル5に流れる電流の方向に基づいて交番磁界が発生し、この交番磁界の高周波により電磁誘導コイル5に対向する容器3は容器3の内側方向へ高周波と同一の周波数で押し出される。

【0045】一方、電磁誘導コイル5から発生した交番磁界の高周波は非磁性金属材である磁束変調板6により反射される。この結果、磁束変調板6と対向する容器3の側面は容器3の外側方向へ高周波と同一の周波数で押し出される。そこで、この高周波の周波数が容器3の固有振動数と共振すると、容器3の内側方向への押し出しと容器3の外側方向への押し出しの繰り返しの繰り返しにより容器3内の水10に超音波が発生する。

【0046】ここで、底面コイル5aと側面コイル5bにより加熱された水10が対流すると共に、側面コイル5b上部の容器3の側面を中心に超音波を発生させることにより、米9の吸水はさらに促進される。

【0047】実施の形態5。図8はこの発明の実施の形態5である電磁誘導加熱器の要部拡大断面図である。図において、上記実施形態と同一または相当部分には同一符号を付け、説明を省略する。磁束変調板6は下枠2bの内面と同一面になるように埋設し、それ以外の構造は図示していないが、実施の形態1と同様である。

【0048】電磁誘導加熱とヒータ加熱による炊飯動作は、上記実施の形態1と同様であるため説明を省略し、次に、磁束変調板6の作用について説明する。なお、磁束変調板6は電磁誘導コイル5に高周波電流が流れた時



に作用する。磁束変調板 6 は、容器 3 に水 10 が十分にある予熱工程及び炊飯工程において、電磁誘導コイル 5 に高周波電流が流れると、電磁誘導コイル 5 に流れる電流の方向に基づいて交番磁界が発生し、この交番磁界の高周波により電磁誘導コイル 5 に対向する容器 3 は容器 3 の内側方向へ高周波と同一の周波数で押し出される。

【0049】一方、電磁誘導コイル 5 から発生した交番磁界の高周波は非磁性金属材料である磁束変調板 6 により反射される。この結果、磁束変調板 6 と対向する容器 3 の面は容器 3 の外側方向へ高周波と同一の周波数で押し出される。そこで、この高周波の周波数が容器 3 の固有振動数と共振すると、容器 3 の内側方向への押し出しと容器 3 の外側方向への押し出しの繰り返しにより容器 3 内の水 10 に超音波が発生する。ここで、磁束変調板 6 は下枠 2 b の内面と同一面であるため、下枠 2 内面を清掃する場合に磁束変調板 6 による出っ張り部分が無く、清掃性がよくなる。

【0050】実施の形態 6。図 9 はこの発明の実施の形態 6 である電磁誘導加熱器の要部拡大断面図である。図において、上記実施形態と同一または相当部分には同一符号を付け、説明を省略する。磁束変調板 6 は下枠 2 b 内に埋設し、それ以外の構成は図示していないが、実施の形態 1 と同様である。磁束変調板 6 の作用については、上記実施の形態 5 と同様であり、説明を省略する。磁束変調板 6 が下枠 2 b 内に埋設しているため、下枠 2 内面を清掃する場合に磁束変調板 6 による出っ張り部分が無く、清掃性がよくなる。

【0051】実施の形態 7。図 10 はこの発明の実施の形態 7 である電磁誘導加熱器の要部拡大断面図である。図において、上記実施形態と同一または相当部分には同一符号を付け、説明を省略する。磁束変調板 6 は下枠 2 b の外面に設け、それ以外の構成は図示していないが、実施の形態 1 と同様である。磁束変調板 6 の作用については、上記実施の形態 5 と同様であり、説明を省略する。磁束変調板 6 が下枠 2 b の外面に設けているため、下枠 2 内面を清掃する場合に磁束変調板 6 による出っ張り部分が無く、清掃性がよくなる。

【0052】実施の形態 8。図 11 はこの発明の実施の形態 8 である電磁誘導加熱器の蓋体及び容器を外した状態の平面図である。図において、上記実施の形態と同一または相当部分には同一符号を付け、説明を省略する。磁束変調板 6 はリング状の磁束変調板 6 を 2 分割して所定の間隙を設けて配設し、それ以外の構成は図示していないが、実施の形態 1 と同様である。

【0053】電磁誘導加熱とヒータ加熱による炊飯動作は、上記実施の形態 1 と同様であるため説明を省略し、次に、磁束変調板 6 の作用について説明する。なお、磁束変調板 6 は電磁誘導コイル 5 に高周波電流が流れた時に作用する。磁束変調板 6 は、容器 3 に水 10 が十分にある予熱工程及び炊飯工程において、電磁誘導コイル 5

に高周波電流が流れると、電磁誘導コイル 5 に流れる電流の方向に基づいて交番磁界が発生し、この交番磁界の高周波により電磁誘導コイル 5 に対向する容器 3 は容器 3 の内側方向へ高周波と同一の周波数で押し出される。

【0054】一方、電磁誘導コイル 5 から発生した交番磁界の高周波は非磁性金属材料である磁束変調板 6 により反射される。この結果、磁束変調板 6 と対向する容器 3 の面は容器 3 の外側方向へ高周波と同一の周波数で押し出される。そこで、この高周波の周波数が容器 3 の固有振動数と共振すると、容器 3 の内側方向への押し出しと容器 3 の外側方向への押し出しの繰り返しにより容器 3 内の水 10 に超音波が発生する。よって、上記実施の形態 1 と同様の作用効果を奏する。なお、この 2 分割した磁束変調板 6 を上記実施の形態 2、3、4、5、6、7 に用いてもよく、同様の作用効果を奏する。

【0055】実施の形態 9。図 12 はこの発明の実施の形態 9 である電磁誘導加熱器の磁束変調板の平面図である。図において、上記実施の形態と同一または相当部分には同一符号を付け、説明を省略する。磁束変調板 6 はリング状の磁束変調板 6 を 4 分割して所定の間隙を設けて配設し、それ以外の構成は図示していないが、実施の形態 1 と同様である。

【0056】磁束変調板 6 の作用および効果については、上記実施の形態 8 と同様であり、説明を省略する。なお、この 4 分割した磁束変調板 6 を上記実施の形態 2、3、4、5、6、7 に用いてもよく、同様の作用効果を奏する。

【0057】実施の形態 10。図 13 はこの発明の実施の形態 10 である電磁誘導加熱器の磁束変調板の平面図である。図において、上記実施の形態と同一または相当部分には同一符号を付け、説明を省略する。磁束変調板 6 はリング状の磁束変調板 6 を 8 分割して所定の間隙を設けて配設し、それ以外の構成は図示していないが、実施の形態 1 と同様である。

【0058】磁束変調板 6 の作用および効果については、上記実施の形態 8 と同様であり、説明を省略する。なお、この 8 分割した磁束変調板 6 を上記実施の形態 2、3、4、5、6、7 に用いてもよく、同様の作用効果を奏する。

【0059】実施の形態 11。図 14 はこの発明の実施の形態 11 である電磁誘導加熱器の磁束変調板の平面図である。図において、上記実施の形態と同一または相当部分には同一符号を付け、説明を省略する。磁束変調板 6 はリング状の磁束変調板 6 を 16 分割して 1 つおきに間引きして 8 つ配設したものであり、それ以外の構成は図示していないが、実施の形態 1 と同様である。

【0060】磁束変調板 6 の作用および効果については、上記実施の形態 8 と同様であり、説明を省略する。なお、この 8 つの磁束変調板 6 を上記実施の形態 2、3、4、5、6、7 に用いてもよく、同様の作用効果を

10

20

30

40

50

奏する。

【0061】実施の形態1・2. 図15はこの発明の実施の形態12である電磁誘導加熱器の磁束変調板の平面図である。図において、上記実施の形態と同一または相当部分には同一符号を付け、説明を省略する。磁束変調板6はリング状の磁束変調板6を16分割し、そのうちの4ヶを等分に配設したものであり、それ以外の構成は図示していないが、実施の形態1と同様である。また、磁束変調板6の個々の形状は扇状でなく、正方形、三角形、円形等でもよい。

【0062】磁束変調板6の作用および効果については、上記実施の形態8と同様であり、説明を省略する。なお、この磁束変調板6を上記実施の形態2、3、4、5、6、7に用いてもよく、同様の作用効果を奏する。

【0063】実施の形態13. 図16はこの発明の実施の形態13である電磁誘導加熱調理の縦断面図である。図において、上記実施の形態と同一または相当部分には同一符号を付ける。16は電磁誘導加熱調理器の本体、16aはこの本体16の上枠、17は透磁性を有する耐熱ガラス等からなるトッププレート、3は有底筒状の容器であり、容器3の外側を磁性金属材（オーステナイト系ステンレス材）で、内側を非磁性金属材（アルミニウム材）で構成し、さらに内面にはフッ素樹脂が塗布されている。

【0064】5は前記上枠16aの底部外面の略中央部に設けた複数ターンの内コイル5a、該内コイル5aと所定の間隙を設けて外周に設けた複数ターンの外コイル5bからなる電磁誘導コイルである。6は非磁性金属材（例えば銅、アルミニウム、銀、金等）からなる環状の磁束変調板であり、前記上枠16aとトッププレート17の間でかつ、前記内コイル5aと外コイル5bの間に設けた間隙部分に配設されている。7は前記容器3の外底面に当接し、この容器3内の温度を検知し、その検知信号を後述する制御装置14に入力するサーミスタからなる底センサである。

【0065】9は前記容器3内で加熱調理する調理物（例えばジャガ芋等）であり、水10と共に前記容器3に収納されている。13は操作部であり、加熱温度の温度設定キーや、調理時間を設定する時間設定キー、調理のスタートキー、及び調理時間や加熱温度等を表示する表示器を備えている。14は制御装置であり、前記操作部13のキー入力信号や、前記底センサ7の検知信号にもとづき、後述するインバータ15を制御する。15は前記電磁誘導コイル5に高周波電流を供給するインバータである。

【0066】次に、動作について説明する。まず、調理物9と水10及び調味料等を容器3に収納し、この容器3をトッププレート17上に載置する。次に、操作部13の温度設定キーにより温度を例えば200℃に設定し、時間設定キーにより調理時間を20分に設定し、調

理のスタートキーを操作すると、制御装置14はインバータ15を制御して電磁誘導コイル5に高周波電流を流す。

【0067】電磁誘導コイル5は高周波電流が流れると交番磁界により磁性金属材からなる容器3が発熱し、調理物9、水10を加熱し、容器3内に対流が発生し容器3内温度は上昇、やがて、設定した温度（200℃）になると底センサ7の検知信号が制御装置14に入力される。制御装置14はインバータ15を制御して高周波電流を低下させたり、上昇させて設定温度（200℃）に維持する。やがて、調理時間が設定時間（20分）を経過すると、制御装置14はインバータ15を制御して調理を終了する。

【0068】次に、磁束変調板6の作用について説明する。なお、磁束変調板6は電磁誘導コイル5に高周波電流が流れた時に作用する。磁束変調板6は、容器3に水10が十分にある調理工程において、電磁誘導コイル5に高周波電流が流れると、電磁誘導コイル5に流れる電流の方向に基づいて交番磁界が発生し、この交番磁界の高周波により電磁誘導コイル5に対向する容器3は容器3の内側方向へ高周波と同一の周波数で押し出される。

【0069】一方、電磁誘導コイル5から発生した交番磁界の高周波は非磁性金属材である磁束変調板6により反射される。この結果、磁束変調板6と対向する容器3の面は容器3の外側方向へ高周波と同一の周波数で押し出される。そこで、この高周波の周波数が容器3の固有振動数と共振する、すなわち、容器3の共振周波数または共振周波数の整数倍と一致または近傍になると、容器3の内側方向への押し出しと容器3の外側方向への押し出しの繰り返しの繰り返しにより容器3内の水10に超音波が発生する。

【0070】よって、容器3に高周波振動を発生させ、容器3内に超音波が発生することにより、調理物9の吸水が促進することができ、調理時間の短縮が図られる。また、特別に超音波振動子も必要ないのでトッププレート17の清掃は容易にできる。

【0071】なお、この実施の形態13では、磁束変調板6を上枠16aの上面に配設したものを示したが、上記実施の形態2、3、4、5、6、7のように磁束変調板6の配設位置を変更してもよく、同様の作用効果を奏する。また、この実施の形態13では、磁束変調板6に環状形状のものを示したが、実施の形態8、9、10、11、12のような別形状であってもよく、同様の作用効果を奏する。

【0072】

【発明の効果】この発明は、以上説明したように構成されているので、以下に示すような効果を奏する。

【0073】被加熱物を収納する容器と、この容器の外面对向して設けられ、発生磁界により前記容器を加熱する電磁誘導コイルと、容器の外面对向し、電磁誘導



コイルの内周側または／および外周側に近接して設けられた非磁性金属材料とを備えたので、非磁性金属材料で電磁誘導コイルに発生する交番磁界を反射することにより、容器に高周波振動を発生させ、容器内に超音波を発生することで容器内の調理物の吸水を促進することができ、さらに、特別に超音波振動子を設ける必要がなく、美味しいご飯等の調理物を得ることができると共に、調理時間も短縮できる。

【0074】また、電磁誘導コイルを間隙を空けて複数配置し、この間隙またはこの間隙近傍に非磁性金属材料を配置したので、複数の電磁誘導コイルの交番磁界を反射し、容器の振動箇所が多くなることになり、容器内により多くの超音波を発生させることができ、調理物の吸水をさらに促進させ、調理時間をさらに短縮できる。

【0075】さらに、非磁性金属材料を環状に形成したので、非磁性金属材料の容器対向面全体にわたり超音波の発生を促進させることができる。

【0076】また、非磁性金属材料を分割し、間隙を空けて配設したので、容器の振動箇所が多くなり容器内に超音波を発生し易くなる。

【0077】また、本体と、この本体に内蔵され、有底筒状の枠体と、所定の空間を形成し前記枠体に収容される容器と、この容器の外面对向し、前記枠体の外面に間隙を設けて複数配設され、発生磁界により前記容器を加熱する電磁誘導コイルと、前記容器の外面对向し、前記複数の電磁誘導コイルの間隙またはこの間隙近傍に配設された非磁性金属材料とを備えたので、容器内に超音波が発生し、調理物への吸水が促進されると共に容器の清掃も容易となり、さらに、超音波により調理時間を短縮できる。

【0078】また、上記非磁性金属材料を環状に形成したので、容器の非磁性金属材料対向面側より超音波が発生し、電磁誘導コイルによる加熱で起きる対流とにより容器内を加熱し、調理物は均一に加熱され美味しい調理が得られる。

【0079】また、非磁性金属材料を分割し、間隙を空けて配設したので、容器の振動箇所が多くなり容器内に超音波を発生し易くなり、より調理物の吸水が促進され、加熱も均一となる。

【0080】また、非磁性金属材料を枠体内に設けたので、枠体の清掃性がよくなる。

【0081】また、非磁性金属材料を枠体外面に設けたの

で、枠体の清掃性がよくなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1である電磁誘導加熱器の縦断面図である。

【図2】 この発明の実施の形態1である電磁誘導加熱器の平面図である。

【図3】 この発明の実施の形態1である電磁誘導加熱器のタイミングチャートを示す図である。

【図4】 この発明の実施の形態1である電磁誘導加熱器の電磁誘導加熱時の作業模式図である。

【図5】 この発明の実施の形態2である電磁誘導加熱器の縦断面図である。

【図6】 この発明の実施の形態3である電磁誘導加熱器の縦断面図である。

【図7】 この発明の実施の形態4である電磁誘導加熱器の縦断面図である。

【図8】 この発明の実施の形態5である電磁誘導加熱器の要部拡大断面図である。

【図9】 この発明の実施の形態6である電磁誘導加熱器の要部拡大断面図である。

【図10】 この発明の実施の形態7である電磁誘導加熱器の要部拡大断面図である。

【図11】 この発明の実施の形態8である電磁誘導加熱器の平面図である。

【図12】 この発明の実施の形態9である電磁誘導加熱器の磁束変調板の平面図である。

【図13】 この発明の実施の形態10である電磁誘導加熱器の磁束変調板の平面図である。

【図14】 この発明の実施の形態11である電磁誘導加熱器の磁束変調板の平面図である。

【図15】 この発明の実施の形態12である電磁誘導加熱器の磁束変調板の平面図である。

【図16】 この発明の実施の形態13である電磁誘導加熱調理の縦断面図である。

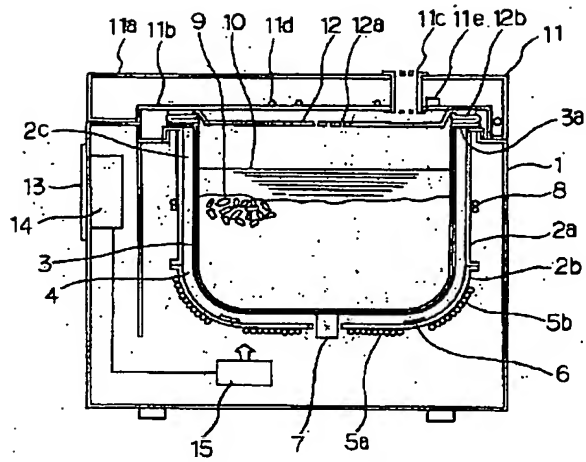
【図17】 従来の電磁誘導加熱装置の断面図である。

【図18】 従来の炊飯器の炊飯工程図である。

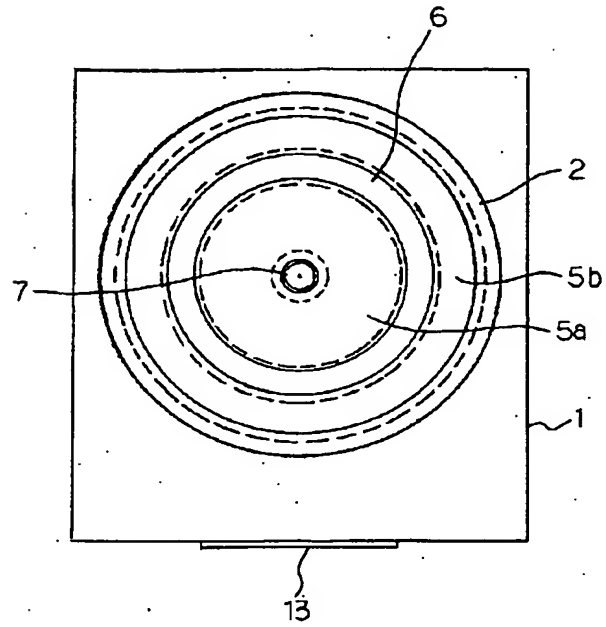
【符号の説明】

- 1 本体、 2 枠体、 2a 上枠、 2b 下枠、  
3 容器、 5 電磁誘導コイル、 5a 底面コイル、 5b 側面コイル、 6 磁束変調板、 9 米、  
10 水、 14 制御装置、 15 インバータ、  
16 本体。

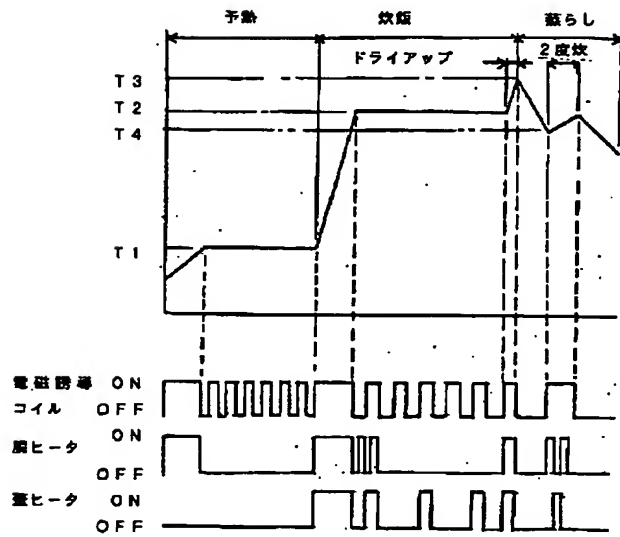
【図 1】



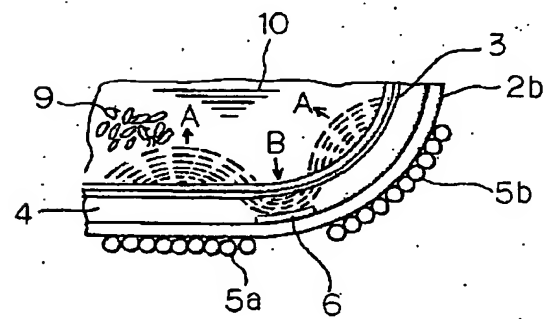
【図 2】



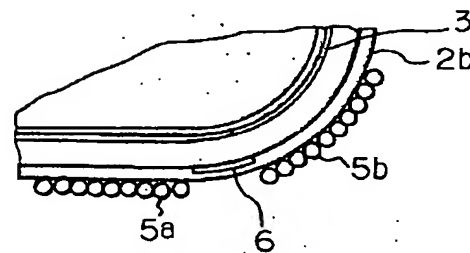
【図 3】



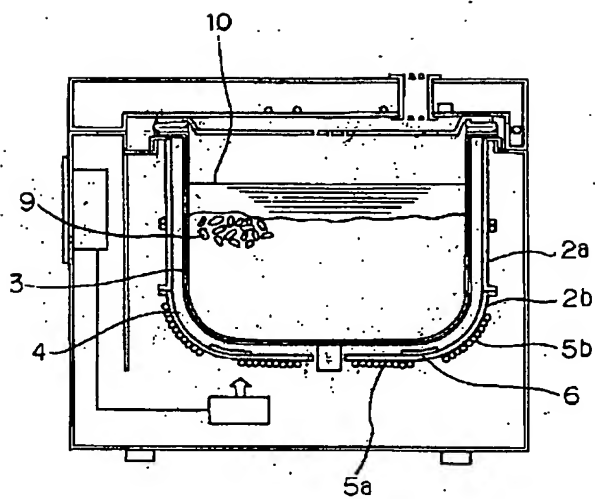
【図 4】



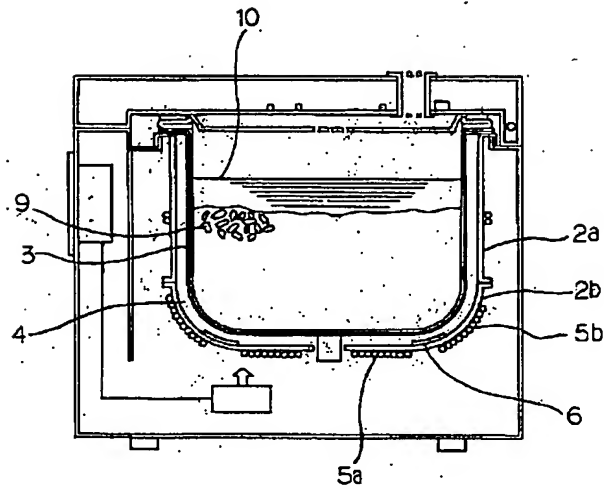
【図 8】



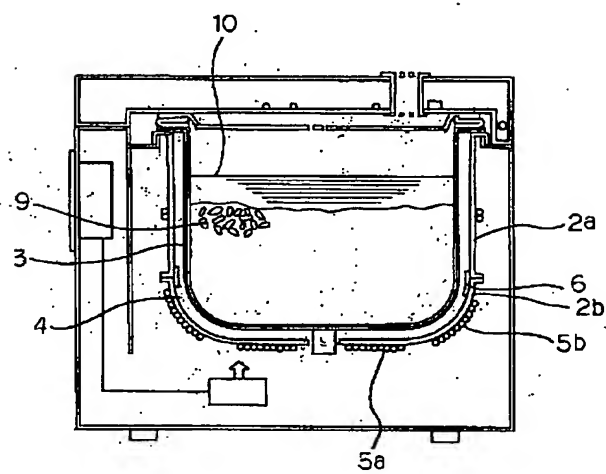
【図 5】



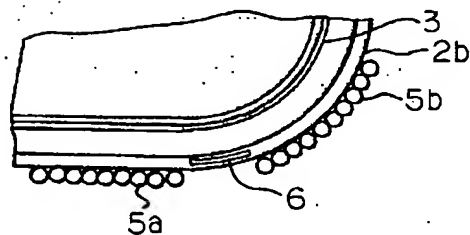
【図 6】



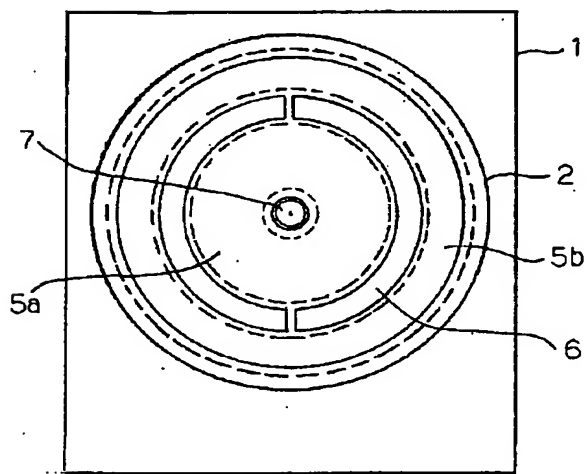
【図 7】



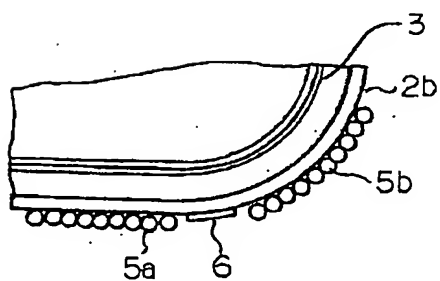
【図 9】



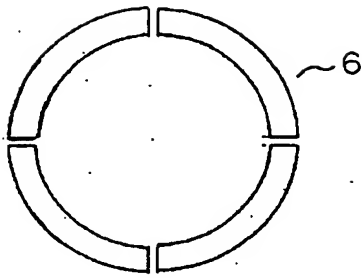
【図 11】



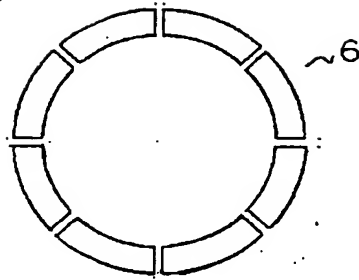
【図 10】



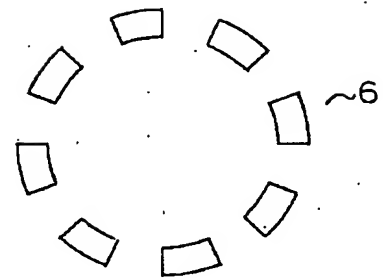
【図 12】



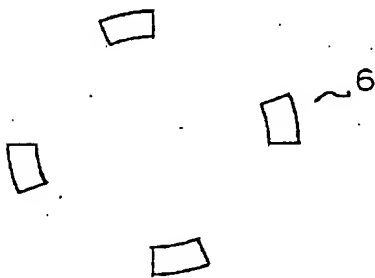
【図 13】



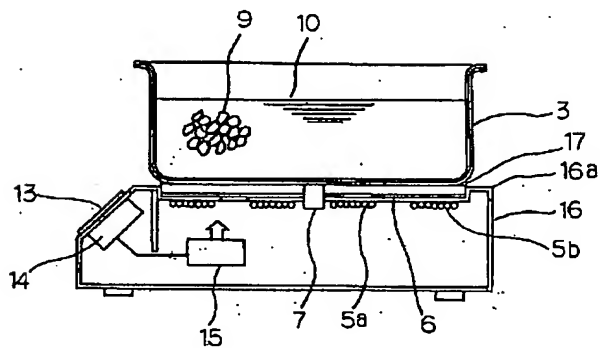
【図 14】



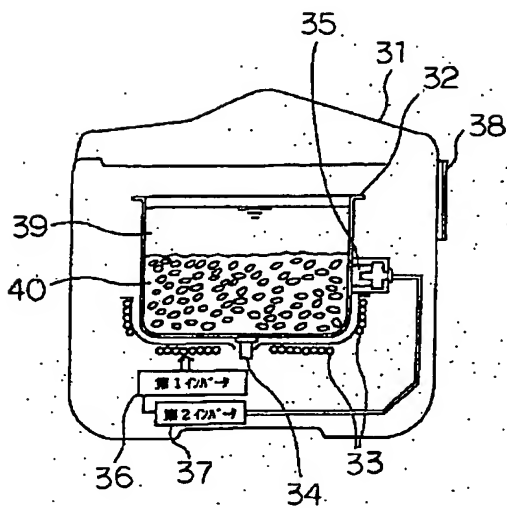
【図 15】



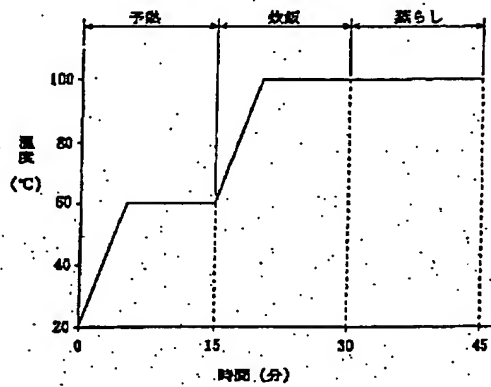
【図 16】



【図 17】



【図 18】



## フロントページの続き

(72)発明者 藤本 渉  
埼玉県大里郡花園町大字小前田1728番地 1  
三菱電機ホーム機器株式会社内

(72)発明者 須永 隆司  
埼玉県大里郡花園町大字小前田1728番地 1  
三菱電機ホーム機器株式会社内

(72)発明者 菱山 弘司  
埼玉県大里郡花園町大字小前田1728番地 1  
三菱電機ホーム機器株式会社内

(72)発明者 霜田 政雄  
埼玉県大里郡花園町大字小前田1728番地 1  
三菱電機ホーム機器株式会社内

(72)発明者 梶原 泰夫  
埼玉県大里郡花園町大字小前田1728番地 1  
三菱電機ホーム機器株式会社内

(72)発明者 川村 佳敬  
埼玉県大里郡花園町大字小前田1728番地 1  
三菱電機ホーム機器株式会社内

(72)発明者 長峯 長次  
東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三  
菱電機株式会社内

F ターム(参考) 3K051 AA08 AB05 CD43 CD44  
4B055 AA03 AA09 BA56 BA68 CA10  
DA02 DB14 FA16 FB01 FC20  
FD10

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-291616  
 (43)Date of publication of application : 08.10.2002

(51)Int.Cl.

A47J 27/00  
 H05B 6/12

(21)Application number : 2001-095449

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC HOME  
 APPLIANCE CO LTD  
 MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 29.03.2001

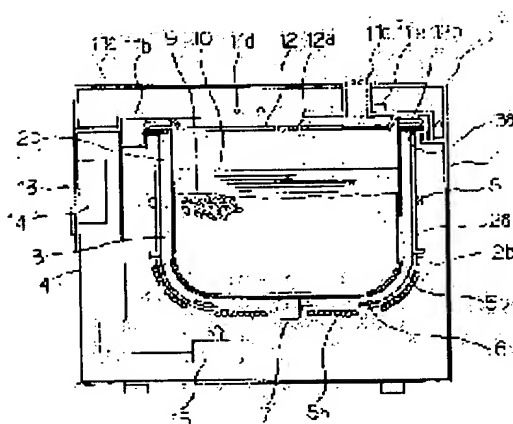
(72)Inventor : KOGURE EIJI  
 FUJIMOTO WATARU  
 SUNAGA TAKASHI  
 HISHIYAMA KOJI  
 SHIMODA MASAO  
 KAJIWARA YASUO  
 KAWAMURA YOSHITOSHI  
 NAGAMINE CHOJI

## (54) ELECTROMAGNETIC INDUCTION HEATING COOKER

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an electromagnetic induction heating cooker performing ultrasonic vibration without using an ultrasonic vibrator, accelerating the water absorption of food inside a container, facilitating the washing of the container or the like and cooking tasty food.

**SOLUTION:** In a cooking process in which there is sufficient water 10 in a container 3, when a high frequency current flows to an electromagnetic induction coil 5, an alternating magnetic field is generated on the basis of the direction of the current flowing to the electromagnetic induction coil 5 and the container 3 facing the electromagnetic induction coil 5 is extruded by the same frequency as the high frequency waves of the alternating magnetic field to the inner side direction of the container 3 by the high frequency waves. The high frequency waves of the alternating magnetic field are reflected by a magnetic flux modulation plate 6 and the surface of the container 3 facing the magnetic flux modulation plate 6 is extruded by the same frequency as the high frequency waves to the outer side direction of the container 3. When the frequency of the high frequency waves resonates with the intrinsic vibration frequency of the container 3, by the repetition of the extrusion of the container 3 in the inner and outer side directions, ultrasonic waves are generated in the water 10 inside the container 3.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

30.07.2003



**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The electromagnetic-induction heating cooking device characterized by having the non-magnetic metal material which was countered and prepared in the external surface of the container which contains a heated object, and this container, countered the electromagnetic-induction coil which heats said container by the generating field, and the external surface of said container, and was prepared in the inner circumference [ of said electromagnetic-induction coil ], or/and periphery side by approaching.

[Claim 2] The electromagnetic-induction heating cooking device according to claim 1 characterized by having vacated the gap, having arranged two or more above-mentioned electromagnetic-induction coils, and having arranged the above-mentioned non-magnetic metal material this gap or near [ this ] the gap.

[Claim 3] The electromagnetic-induction heating cooking device according to claim 1 or 2 characterized by forming the above-mentioned non-magnetic metal material annularly.

[Claim 4] The electromagnetic-induction heating cooking device according to claim 3 characterized by having divided the above-mentioned non-magnetic metal material, and vacating and arranging a gap.

[Claim 5] A body and the container which is built in this body, forms a cylinder-like-object-with-base-like frame and predetermined space and is held in said frame, The electromagnetic-induction coil which counters with the external surface of this container, and establishes a gap in the external surface of said frame, and two or more arrangement is carried out, and heats said container by the generating field, The electromagnetic-induction heating cooking device characterized by having the non-magnetic metal material which countered the external surface of said container and was arranged the gap of two or more of said electromagnetic-induction coils, or near [ this ] the gap.

[Claim 6] The electromagnetic-induction heating cooking device according to claim 5 characterized by forming the above-mentioned non-magnetic metal material annularly.

[Claim 7] The electromagnetic-induction heating cooking device according to claim 3 characterized by having divided the above-mentioned non-magnetic metal material, and vacating and arranging a gap.

[Claim 8] The electromagnetic-induction heating cooking device according to claim 5 or 6 characterized by preparing said non-magnetic metal material in the above-mentioned frame.

[Claim 9] The electromagnetic-induction heating cooking device according to claim 5 or 6 characterized by preparing said non-magnetic metal material in the above-mentioned frame external surface.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the electromagnetic-induction heating cooking device which is made to generate a field with an electromagnetic-induction coil, heats a container by induction loss of a container, and cooks food etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally as an example of use of electromagnetic-induction heating apparatus, the induction heating cooker, the rice cooker, etc. are known, the sectional view of the conventional induction-heating rice cooker with which drawing 17 was shown in JP,6-253974,A, and drawing 18 are cooking-rice process drawings of the conventional rice cooker, and the temperature change of the inner kettle in each process of cooking rice is shown.

[0003] In drawing, 31 is installed in the body of a rice cooker, and 32 is installed in the body 31 of a rice cooker. The inner kettle which is the container into which a heated object is put, the electromagnetic-induction coil wired by 33 having a gap on the method of a bottom subordinate of an inner kettle 32, and a flank periphery, As for the temperature sensor for inner kettles with which 34 detects the temperature of an inner kettle 32, and 35, an electrode contacts the flank of an inner kettle 32. Or as for the pasted-up ultrasonic vibrator, the 1st inverter with which 36 passes the high frequency current in the electromagnetic-induction coil 33, the 2nd inverter with which 37 supplies high-frequency power to an ultrasonic vibrator 35, the control panel with which 38 was prepared in the flank of the body 31 of a rice cooker, and 39, water and 40 are rice. [0004] Next, it explains, referring to drawing 18 about actuation. The rice 40 which carried out rice cleaning, and the inner kettle 32 containing the water 39 of optimum dose are set to the body 31 of a rice cooker, and if the cooking-rice switch (not shown) formed in the control panel 38 is turned on, it will go into a preheating process first. In this process, the high frequency current is supplied to extent which does not exceed 60 degrees C through the 1st inverter 36 at the electromagnetic-induction coil 33, and the rice 40 and water 39 in an inner kettle 32 are warmed. Under the present circumstances, based on the amount of energization to the electromagnetic-induction coil 33, and the detection temperature of the temperature sensor 34 for inner kettles, the amount of cooking rice is detected roughly, high-frequency power required for supersonic vibration is further supplied to an ultrasonic vibrator 5 through the 2nd inverter 37, and water absorption of the rice 40 in an inner kettle 32 is promoted by supersonic vibration.

[0005] It controls so that it goes into a cooking-rice process automatically when about 15 minutes pass since cooking-rice initiation, and the temperature of an inner kettle 32 becomes 100 degrees C, namely, so that the water in an inner kettle 32 boils. If the temperature of an inner kettle 32 becomes 100 degrees C by this control, this ebullition condition will be continued for about 10 minutes. After that, the energization to the electromagnetic-induction coil 33 is stopped and steamed, and it goes into a process. this -- it steams, and in a process, it continues for about 15 minutes, that condition is steamed, and a user is told about cooking-rice termination through the display lamp and termination information sound (not shown) of a control panel 38 at the time of process termination.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Although cooking-rice time amount is shortened in the above conventional electromagnetic-induction heating cooking devices while making a heat process promote water absorption of the rice 40 in an inner kettle 32 by supersonic vibration more nearly beforehand by the way and

raising the cooking-rice engine performance Since the ultrasonic vibrator 35 touched the inner kettle 32, there was a trouble that the electrode of the point of an ultrasonic vibrator 35 will corrode, by taking out an inner kettle 32 from the body 31 of a rice cooker, and washing it, or washing rice 40 by the inner kettle 32. Moreover, in the rice cooker which the ultrasonic vibrator 35 has pasted up on the inner kettle 32, since the ultrasonic vibrator 35 had projected, there was a trouble of being inconvenient that it is hard to carry out washing.

[0007] It aims at offering the electromagnetic-induction heating apparatus which can perform washing of a container, rice cleaning in a container, etc. easily, and can moreover perform delicious \*\*\*\*\*, such as cooking rice of a delicious meal, while this invention was not made in order to solve this technical problem, it carries out supersonic vibration, without using an ultrasonic vibrator so that the noise may not come out of the container itself, such as an inner kettle, and it can promote water absorption of food, such as rice within a container.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In the electromagnetic-induction heating cooking device concerning this invention, it was prepared in the external surface of the container which contains a heated object, and this container face to face, and the electromagnetic-induction coil which heats a container by the generating field, and the external surface of said container were countered, and it had the non-magnetic metal material prepared in the inner circumference [ of an electromagnetic-induction coil ], or/and periphery side by approaching.

[0009] Moreover, a gap is vacated, two or more electromagnetic-induction coils are arranged, and the above-mentioned non-magnetic metal material is arranged this gap or near [ this ] the gap.

[0010] Furthermore, non-magnetic metal material is formed annularly.

[0011] Moreover, non-magnetic metal material is divided, and a gap is vacated and arranged.

[0012] Moreover, it has the non-magnetic metal material which was built in a body and this body, countered the electromagnetic-induction coil which counters with the external surface of a cylinder-like-object-with-base-like frame, the container which forms predetermined space and is held in a frame, and this container, and establishes a gap in the external surface of a frame, and two or more arrangement is carried out, and heats a container by the generating field, and the external surface of a container, and was arranged the gap of two or more electromagnetic-induction coils, or near [ this ] the gap.

[0013] Moreover, non-magnetic metal material is formed annularly.

[0014] Moreover, non-magnetic metal material is divided, and a gap is vacated and arranged.

[0015] Moreover, non-magnetic metal material is prepared in the above-mentioned frame.

[0016] Moreover, non-magnetic metal material is prepared in the above-mentioned frame external surface.

[0017]

[Embodiment of the Invention] Drawing and drawing 4 which show drawing of longitudinal section of an electromagnetic-induction heater whose gestalt 1. drawing 1 of operation is the gestalt 1 of implementation of this invention, the top view in the condition that drawing 2 removed the lid and container of this electromagnetic-induction heater, and the timing chart of the temperature change in a container [ in / in drawing.3 / the cooking-rice process of this electromagnetic-induction heater ], and an electromagnetic-induction coil, a drum heater and a lid heater of operation are an operation mimetic diagram when this electromagnetic-induction heater carries out electromagnetic-induction heating.

[0018] In drawing, the body of the rice cooker whose 1 is an electromagnetic-induction heater, and 2 are the frames of the shape of a cylinder like object with base which has opening in the upper part prepared in this body 1, and this frame 2 is constituted by drag flask 2b which consists of magnetic transparency material (for example, heat-resistant resin) of the shape of a cylinder like object with base connected with the lower limit of tubed cope box 2a which hung from the upper part of said body 1, and this cope box 2a. Moreover, the space section formed in the frame 2 is set to stowage 2c of the container 3 mentioned later.

[0019] 3 is the container of the shape of a cylinder like object with base which has flange 3a formed in the upside opening outside periphery, and this container 3 is made into the upper limit section of said cope box 2a under \*\* in flange 3a, and is held in stowage 2c formed in said frame 2. At this time, an opening 4 is formed between the external surface of a container 3, and the inside of a frame 2. Said container 3 constitutes an outside from magnetic metal material (austenite stainless steel material), and constitutes the inside from non-magnetic metal material (aluminum), and the fluororesin is further applied to the inside.

[0020] 5 is an electromagnetic-induction coil which consists of side-face coil 5b of two or more turns which prepared the predetermined gap from base coil 5a of two or more turns prepared in the bottom outside side of said drag flask 2b, and this base coil 5a, and were arranged in the flank external surface of drag flask 2b. 6 is an annular magnetic-flux modulation plate which consists of non-magnetic metal material (for example, copper, aluminum, silver, gold, etc.), and has fixed to the drag flask 2b inside of the opening 4 formed of the external surface of said container 3, and the inside of drag flask 2b.

[0021] 7 contacts the outsole side of said container 3, the temperature in a container 2 is detected, and the bottom sensor which consists of a thermistor inputted into the control unit which mentions the detection signal later, the drum heater which prepared 8 in the periphery of said cope box 2a, and 9 are rice which carries out cooking rice, and are contained by said container 3 with water 10. 11 is a lid which opens and closes the upper part of said body 1, and this lid 11 formed the space section in the interior by outer cover 11a and lower lid 11b, and is equipped with steam port 11c. Moreover, while preparing lid heater 11d in lower lid 11b, lid sensor 11e which detects temperature near the steam port 11c is prepared.

[0022] 12 is an inner lid which is attached in lower lid 11b of said lid 11 free [ attachment and detachment ], and has bleeder 12a and packing 12b. 13 is a control unit and is equipped with the drop which displays various actuation keys, cooking-rice menus, etc., such as a menu screen key which sets up cooking-rice menus, such as white rice, brown rice, and rice gruel, a preprogrammed key which sets up reservation cooking rice, and a cooking-rice key which starts cooking rice. 14 is a control unit and controls the inverter 15 mentioned later based on the key input signal of said control unit 13, and a detection signal with said bottom sensor 7 and lid sensor 11e. 15 is an inverter which supplies the high frequency current to said electromagnetic-induction coil 5.

[0023] Next, actuation is explained based on drawing 3. In addition, for convenience, the cooking-rice actuation by electromagnetic-induction heating and heater heating of explanation of operation is explained to the beginning, and an operation of the magnetic-flux modulation plate 6 is explained to it after that. First, if contain the rice 9 which carried out rice cleaning, and the water 10 of optimum dose in a container 3, and hold this container 3 in space 2c formed with the frame 2, the white rice menu of a control unit 13 is set up, a cooking-rice key is operated and cooking rice is started, a control device 14 will be energized at the drum heater 8, and will enter like a heat process beforehand while it controls an inverter 15 and passes the high frequency current in the electromagnetic-induction coil 5.

[0024] While the container 3 which an outside becomes from magnetic metal material by the alternating field of the electromagnetic-induction coil 5 generates heat and heating rice 9 and water 10, the side-attachment-wall section of a container 3 is heated by generation of heat of the drum heater 8. Thereby, the temperature in a container 3 rises, and if it becomes the temperature T1 (about 60 degrees C) set up beforehand, the bottom sensor 7 will detect this temperature T1, and will input this temperature signal into a control unit 14. A control unit 14 controls the amount of energization supplied to the electromagnetic-induction coil 5 through an inverter 15, and maintains the temperature in a container 3 to T1 (about 60 degrees C) while it stops energization of the drum heater 8 based on this input signal.

[0025] If about 15 minutes pass since cooking-rice initiation, a control device 14 will be energized to drum heater 8 and lid heater 11d, and will go into a cooking-rice process while it controls an inverter 15 and passes high-frequency power in the electromagnetic-induction coil 5 again. The temperature in a container 3 rises and heating steam is discharged through steam port 11c outside from bleeder 12a of the inner lid 12. At this time, lid sensor 11e detects boiling temperature T2, and inputs this detection signal into a control unit 14. A control unit 14 controls energization of drum heater 8 and lid heater 11d while controlling the amount of energization supplied to the electromagnetic-induction coil 5 through an inverter 15 based on this input signal to maintain to boiling temperature T2.

[0026] The water 10 in a container 3 serves as a steam, and is discharged outside from steam port 11c while it is absorbed by rice 9, soon, if the water 10 in a container 3 decreases, the temperature in a container 3 will rise rapidly (dry rise), and the temperature in a container 3 will reach T3. The bottom sensor 7 detects this temperature T3, and inputs into a control unit 14. It stops, and energization of drum heater 8 and lid heater 11d also steams a control unit 14, and it goes into a process while it stops the high frequency current supplied to the electromagnetic-induction coil 5 based on this input signal through an inverter 15.

[0027] It steams and goes into a process, and if it descends to temperature T four to which the temperature in a container 3 was set beforehand, the bottom sensor 7 will detect this temperature and will input into a control

unit 14. A control device 14 carries out energization control of the drum heater 8 and lid heater 11d, and performs \*\*\*\* twice while it controls an inverter 15 again and supplies the high frequency current to the electromagnetic-induction coil 5. The temperature in a container 3 reaches T2 again. The bottom sensor 7 detects this temperature T2, and inputs into a control unit 14 times. A control unit 14 stops and steams energization of drum heater 8 and lid heater 11d, ends a process, and completes cooking rice while it stops the RF electric power supply to the electromagnetic-induction coil 5 based on this input signal. The above is cooking-rice actuation by electromagnetic-induction heating and heater heating.

[0028] Next, an operation of the magnetic-flux modulation plate 6 is explained based on drawing 4. In addition, the magnetic-flux modulation plate 6 acts, when the high frequency current flows in the electromagnetic-induction coil 5. In the preheating process and cooking-rice process which have water 10 of enough in a container 3, alternating field generate the magnetic-flux modulation plate 6 based on the direction of the current which will flow in the electromagnetic-induction coil 5 if the high frequency current flows in the electromagnetic-induction coil 5, and the container 3 which counters the electromagnetic-induction coil 5 by the RF of this alternating field is extruded on the same frequency as a RF in the direction of the inside of a container 3 (A of drawing 4).

[0029] On the other hand, the RF of the alternating field generated from the electromagnetic-induction coil 5 is reflected by the magnetic-flux modulation plate 6 which is non-magnetic metal material. Consequently, the field of the magnetic-flux modulation plate 6 and the container 3 which counters is extruded on the same frequency as a RF in the direction of an outside of a container 3 (B of drawing 4). Then, if the frequency of this RF resonates with the resonant frequency of a container 3, namely, becomes the integral multiple of the resonance frequency of a container 3, or resonance frequency, coincidence, or near, a supersonic wave will occur in the water 10 in a container 3 by the repeat of actuation of drawing 4 of A and B.

[0030] Here, the experimental result at the time of forming the case where the magnetic-flux modulation plate 6 is not formed, and the magnetic-flux modulation plate 6 is described about vibration of a container 3. First, when the magnetic-flux modulation plate 6 was not formed, but the frequency of the electromagnetic-induction coil 5 was doubled with the resonant frequency of a container 3, a field with the electromagnetic-induction coil 5 was generated, the container 3 vibrated, the noise occurred and the vibration in the container 3 at this time was measured using the sway sensor and the ultrasonic sound pressure meter, it was 0.1mV in electrical potential difference.

[0031] the interior angle of drag flask 2b in the opening formed between container 3 external surface and the inside of drag flask 2b in the ring-like magnetic-flux modulation plate 6 on the other hand -- and When it arranges between base coil 5a and side-face coil 5b, the frequency of the electromagnetic-induction coil 5 is doubled with the resonant frequency of a container 3 and a field with the electromagnetic-induction coil 5 is generated When the big amplitude occurred and the vibration at this time was measured like the above in the container 3, without generating the noise, it turned out that it becomes the electrical potential difference of 2.0mV, and the amplitude of vibration becomes large compared with the above.

[0032] Furthermore, about the hardness of the boiled rice which formed and carried out cooking rice of the magnetic-flux modulation plate 5, and the boiled rice which carried out cooking rice, without forming the magnetic-flux modulation plate 5, and stickiness, as a result of performing the experiment comparison of 20 examples, the average became as in the following table 1. As for the hardness of the boiled rice which was generated and carried out cooking rice of the supersonic wave into the container 3 by the result to which the numeric value shown in this table 1 measured boiled rice in REORO meter, compared with the boiled rice which has not given the supersonic wave, the numeric value has become small softly, and the result that the boiled rice with which that numeric value is sticky of the direction of the boiled rice which gave the supersonic wave conversely about stickiness by becoming large was made was obtained.

[0033]

[Table 1] Unit (g)

試料	超音波なし		超音波あり	
	硬さ	粘り	硬さ	粘り
n = 20				
平均	1193.2	166.9	899.9	177.5

[0034] As mentioned above, it sets in the gestalt 1 of this operation. Between a container 3 and the

electromagnetic-induction coil 5, and by reflecting the alternating field which arrange between base coil 5a and side-face coil 5b, or are generated in the electromagnetic-induction coil 5 with the ring-like magnetic-flux modulation plate 6. By making a container 3 generate high frequency oscillation, and generating a supersonic wave in a container 3. While the water absorption through which it passes U.S. 9 can be promoted, and an ultrasonic vibrator like the conventional technique becomes unnecessary, and for this reason attachment and detachment of a container 3 can be easy, being able to perform easily washing of a container 3, and rice cleaning in a container 3 and being able to obtain beautiful boiled rice moreover, cooking-rice time amount can also be shortened by the water absorption through which it passes U.S. 9 being promoted.

[0035] Gestalt 2. drawing 5 of operation is drawing of longitudinal section of the electromagnetic-induction heater which is the gestalt 2 of implementation of this invention. In drawing, the same sign is attached to the same as that of the above-mentioned operation gestalt, or a considerable part, and explanation is omitted. The magnetic-flux modulation plate 6 is installed to up to base coil 5a while arranging it between base coil 5a and side-face coil 5b.

[0036] Since the cooking-rice actuation by electromagnetic-induction heating and heater heating is the same as that of the gestalt 1 of the above-mentioned implementation, it omits explanation, next it explains an operation of the magnetic-flux modulation plate 6. In addition, the magnetic-flux modulation plate 6 acts, when the high frequency current flows in the electromagnetic-induction coil 5. In the preheating process and cooking-rice process which have water 10 of enough in a container 3, alternating field generate the magnetic-flux modulation plate 6 based on the direction of the current which will flow in the electromagnetic-induction coil 5 if the high frequency current flows in the electromagnetic-induction coil 5, and the container 3 which counters the electromagnetic-induction coil 5 by the RF of this alternating field is extruded on the same frequency as a RF in the direction of the inside of a container 3.

[0037] On the other hand, the RF of the alternating field generated from the electromagnetic-induction coil 5 is reflected by the magnetic-flux modulation plate 6 which is non-magnetic metal material. Consequently, the field of the magnetic-flux modulation plate 6 and the container 3 which counters is extruded on the same frequency as a RF in the direction of an outside of a container 3. Then, if the frequency of this RF resonates with the resonant frequency of a container 3, a supersonic wave will occur in the water 10 in a container 3 by the repeat of extrusion by the direction of the inside of a container 3, and extrusion by the direction of an outside of a container 3.

[0038] Here, since the magnetic-flux modulation plate 6 is installed on base coil 5a compared with the gestalt 1 of the above-mentioned implementation, in order to also reflect the alternating field of base coil 5a, rather than the gestalt 1 of the above-mentioned implementation, vibration of a container 3 is promoted and water absorption of rice 9 is promoted more.

[0039] Gestalt 3. drawing 6 of operation is drawing of longitudinal section of the electromagnetic-induction heater which is the gestalt 3 of implementation of this invention. In drawing, the same sign is attached to the same as that of the above-mentioned operation gestalt, or a considerable part, and explanation is omitted. The magnetic-flux modulation plate 6 is installed to up to side-face coil 5b while arranging it between base coil 5a and side-face coil 5b.

[0040] Since the cooking-rice actuation by electromagnetic-induction heating and heater heating is the same as that of the gestalt 1 of the above-mentioned implementation, it omits explanation, next it explains an operation of the magnetic-flux modulation plate 6. In addition, the magnetic-flux modulation plate 6 acts, when the high frequency current flows in the electromagnetic-induction coil 5. In the preheating process and cooking-rice process which have water 10 of enough in a container 3, alternating field generate the magnetic-flux modulation plate 6 based on the direction of the current which will flow in the electromagnetic-induction coil 5 if the high frequency current flows in the electromagnetic-induction coil 5, and the container 3 which counters the electromagnetic-induction coil 5 by the RF of this alternating field is extruded on the same frequency as a RF in the direction of the inside of a container 3.

[0041] On the other hand, the RF of the alternating field generated from the electromagnetic-induction coil 5 is reflected by the magnetic-flux modulation plate 6 which is non-magnetic metal material. Consequently, the field of the magnetic-flux modulation plate 6 and the container 3 which counters is extruded on the same frequency as a RF in the direction of an outside of a container 3. Then, if the frequency of this RF resonates with the resonant frequency of a container 3, a supersonic wave will occur in the water 10 in a container 3 by the repeat of extrusion by the direction of the inside of a container 3, and extrusion by the direction of an



outside of a container 3.

[0042] Here, since the magnetic-flux modulation plate 6 is installed on side-face coil 5b compared with the gestalt 1 of the above-mentioned implementation, in order to also reflect the alternating field of side-face coil 5b, rather than the gestalt 1 of the above-mentioned implementation, vibration of a container 3 is promoted and water absorption of rice 9 is promoted more.

[0043] Gestalt 4. drawing 7 of operation is drawing of longitudinal section of the electromagnetic-induction heater which is the gestalt 4 of implementation of this invention. In drawing, the same sign is attached to the same as that of the above-mentioned operation gestalt, or a considerable part, and explanation is omitted. The magnetic-flux modulation plate 6 is arranged above side-face coil 5b.

[0044] Since the cooking-rice actuation by electromagnetic-induction heating and heater heating is the same as that of the gestalt 1 of the above-mentioned implementation, it omits explanation, next it explains an operation of the magnetic-flux modulation plate 6. In addition, the magnetic-flux modulation plate 6 acts, when the high frequency current flows in the electromagnetic-induction coil 5. In the preheating process and cooking-rice process which have water 10 of enough in a container 3, alternating field generate the magnetic-flux modulation plate 6 based on the direction of the current which will flow in the electromagnetic-induction coil 5 if the high frequency current flows in the electromagnetic-induction coil 5, and the container 3 which counters the electromagnetic-induction coil 5 by the RF of this alternating field is extruded on the same frequency as a RF in the direction of the inside of a container 3.

[0045] On the other hand, the RF of the alternating field generated from the electromagnetic-induction coil 5 is reflected by the magnetic-flux modulation plate 6 which is non-magnetic metal material. Consequently, the side face of the magnetic-flux modulation plate 6 and the container 3 which counters is extruded on the same frequency as a RF in the direction of an outside of a container 3. Then, if the frequency of this RF resonates with the resonant frequency of a container 3, a supersonic wave will occur in the water 10 in a container 3 by the repeat of extrusion by the direction of the inside of a container 3, and extrusion by the direction of an outside of a container 3.

[0046] Here, while the water 10 heated by base coil 5a and side-face coil 5b convects, water absorption of rice 9 is further promoted by generating a supersonic wave centering on the side face of the container 3 of the side-face coil 5b upper part.

[0047] Gestalt 5. drawing 8 of operation is the important section expanded sectional view of the electromagnetic-induction heater which is the gestalt 5 of implementation of this invention. In drawing, the same sign is attached to the same as that of the above-mentioned operation gestalt, or a considerable part, and explanation is omitted. Although the magnetic-flux modulation plate 6 is laid underground so that it may become the same field as the inside of drag flask 2b, and the other structure is not illustrated, it is the same as that of the gestalt 1 of operation.

[0048] Since the cooking-rice actuation by electromagnetic-induction heating and heater heating is the same as that of the gestalt 1 of the above-mentioned implementation, it omits explanation, next it explains an operation of the magnetic-flux modulation plate 6. In addition, the magnetic-flux modulation plate 6 acts, when the high frequency current flows in the electromagnetic-induction coil 5. In the preheating process and cooking-rice process which have water 10 of enough in a container 3, alternating field generate the magnetic-flux modulation plate 6 based on the direction of the current which will flow in the electromagnetic-induction coil 5 if the high frequency current flows in the electromagnetic-induction coil 5, and the container 3 which counters the electromagnetic-induction coil 5 by the RF of this alternating field is extruded on the same frequency as a RF in the direction of the inside of a container 3.

[0049] On the other hand, the RF of the alternating field generated from the electromagnetic-induction coil 5 is reflected by the magnetic-flux modulation plate 6 which is non-magnetic metal material. Consequently, the field of the magnetic-flux modulation plate 6 and the container 3 which counters is extruded on the same frequency as a RF in the direction of an outside of a container 3. Then, if the frequency of this RF resonates with the resonant frequency of a container 3, a supersonic wave will occur in the water 10 in a container 3 by the repeat of extrusion by the direction of the inside of a container 3, and extrusion by the direction of an outside of a container 3. Here, since the magnetic-flux modulation plate 6 is the same field as the inside of drag flask 2b, when cleaning drag flask 2 inside, there is no lug part with the magnetic-flux modulation plate 6, and cleaning nature becomes good.

[0050] Gestalt 6. drawing 9 of operation is the important section expanded sectional view of the

electromagnetic-induction heater which is the gestalt 6 of implementation of this invention. In drawing, the same sign is attached to the same as that of the above-mentioned operation gestalt, or a considerable part, and explanation is omitted. Although the magnetic-flux modulation plate 6 is laid underground in drag flask 2b and the other structure is not illustrated, it is the same as that of the gestalt 1 of operation. About an operation of the magnetic-flux modulation plate 6, it is the same as that of the gestalt 5 of the above-mentioned implementation, and explanation is omitted. Since the magnetic-flux modulation plate 6 is laying underground in drag flask 2b, when cleaning drag flask 2 inside, there is no lug part with the magnetic-flux modulation plate 6, and cleaning nature becomes good.

[0051] Gestalt 7. drawing 10 of operation is the important section expanded sectional view of the electromagnetic-induction heater which is the gestalt 7 of implementation of this invention. In drawing, the same sign is attached to the same as that of the above-mentioned operation gestalt, or a considerable part, and explanation is omitted. Although the magnetic-flux modulation plate 6 is formed in the external surface of drag flask 2b and the other structure is not illustrated, it is the same as that of the gestalt 1 of operation. About an operation of the magnetic-flux modulation plate 6, it is the same as that of the gestalt 5 of the above-mentioned implementation, and explanation is omitted. Since the magnetic-flux modulation plate 6 has prepared in the external surface of drag flask 2b, when cleaning drag flask 2 inside, there is no lug part with the magnetic-flux modulation plate 6, and cleaning nature becomes good.

[0052] Gestalt 8. drawing 11 of operation is a top view in the condition of having removed the lid and container of an electromagnetic-induction heater which are the gestalt 8 of implementation of this invention. In drawing, the same sign is attached to the same as that of the gestalt of the above-mentioned implementation, or a considerable part, and explanation is omitted. Although the magnetic-flux modulation plate 6 divides the ring-like magnetic-flux modulation plate 6 into two, and prepares and arranges a predetermined gap and the other configuration is not illustrated, it is the same as that of the gestalt 1 of operation.

[0053] Since the cooking-rice actuation by electromagnetic-induction heating and heater heating is the same as that of the gestalt 1 of the above-mentioned implementation, it omits explanation, next it explains an operation of the magnetic-flux modulation plate 6. In addition, the magnetic-flux modulation plate 6 acts, when the high frequency current flows in the electromagnetic-induction coil 5. In the preheating process and cooking-rice process which have water 10 of enough in a container 3, alternating field generate the magnetic-flux modulation plate 6 based on the direction of the current which will flow in the electromagnetic-induction coil 5 if the high frequency current flows in the electromagnetic-induction coil 5, and the container 3 which counters the electromagnetic-induction coil 5 by the RF of this alternating field is extruded on the same frequency as a RF in the direction of the inside of a container 3.

[0054] On the other hand, the RF of the alternating field generated from the electromagnetic-induction coil 5 is reflected by the magnetic-flux modulation plate 6 which is non-magnetic metal material. Consequently, the field of the magnetic-flux modulation plate 6 and the container 3 which counters is extruded on the same frequency as a RF in the direction of an outside of a container 3. Then, if the frequency of this RF resonates with the resonant frequency of a container 3, a supersonic wave will occur in the water 10 in a container 3 by the repeat of extrusion by the direction of the inside of a container 3, and extrusion by the direction of an outside of a container 3. Therefore, the same operation effectiveness as the gestalt 1 of the above-mentioned implementation is done so. In addition, this magnetic-flux modulation plate 6 divided into two may be used for the gestalten 2, 3, 4, 5, 6, and 7 of the above-mentioned implementation, and the same operation effectiveness is done so.

[0055] Gestalt 9. drawing 12 of operation is the top view of the magnetic-flux modulation plate of the electromagnetic-induction heater which is the gestalt 9 of implementation of this invention. In drawing, the same sign is attached to the same as that of the gestalt of the above-mentioned implementation, or a considerable part, and explanation is omitted. Although the magnetic-flux modulation plate 6 quadrisepts the ring-like magnetic-flux modulation plate 6, and prepares and arranges a predetermined gap and the other configuration is not illustrated, it is the same as that of the gestalt 1 of operation.

[0056] About an operation of the magnetic-flux modulation plate 6 and effectiveness, it is the same as that of the gestalt 8 of the above-mentioned implementation, and explanation is omitted. In addition, this quadrisepted magnetic-flux modulation plate 6 may be used for the gestalten 2, 3, 4, 5, 6, and 7 of the above-mentioned implementation, and the same operation effectiveness is done so.

[0057] Gestalt 10. drawing 13 of operation is the top view of the magnetic-flux modulation plate of the electromagnetic-induction heater which is the gestalt 10 of implementation of this invention. In drawing, the same sign is attached to the same as that of the gestalt of the above-mentioned implementation, or a considerable part, and explanation is omitted. Although the magnetic-flux modulation plate 6 divides the ring-like magnetic-flux modulation plate 6 into eight, and prepares and arranges a predetermined gap and the other configuration is not illustrated, it is the same as that of the gestalt 1 of operation.

[0058] About an operation of the magnetic-flux modulation plate 6 and effectiveness, it is the same as that of the gestalt 8 of the above-mentioned implementation, and explanation is omitted. In addition, this magnetic-flux modulation plate 6 divided into eight may be used for the gestalten 2, 3, 4, 5, 6, and 7 of the above-mentioned implementation, and the same operation effectiveness is done so.

[0059] Gestalt 11. drawing 14 of operation is the top view of the magnetic-flux modulation plate of the electromagnetic-induction heater which is the gestalt 11 of implementation of this invention. In drawing, the same sign is attached to the same as that of the gestalt of the above-mentioned implementation, or a considerable part, and explanation is omitted. Although the magnetic-flux modulation plate 6 divides the ring-like magnetic-flux modulation plate 6 into 16, operates it on a curtailed schedule alternately, and is arranged eight and the other configuration is not illustrated, it is the same as that of the gestalt 1 of operation.

[0060] About an operation of the magnetic-flux modulation plate 6 and effectiveness, it is the same as that of the gestalt 8 of the above-mentioned implementation, and explanation is omitted. In addition, these eight magnetic-flux modulation plates 6 may be used for the gestalten 2, 3, 4, 5, 6, and 7 of the above-mentioned implementation, and the same operation effectiveness is done so.

[0061] Gestalt 12. drawing 15 of operation is the top view of the magnetic-flux modulation plate of the electromagnetic-induction heater which is the gestalt 12 of implementation of this invention. In drawing, the same sign is attached to the same as that of the gestalt of the above-mentioned implementation, or a considerable part, and explanation is omitted. Although the magnetic-flux modulation plate 6 divides the ring-like magnetic-flux modulation plate 6 into 16, and arranges four of pieces [ them ] in division into equal parts and the other configuration is not illustrated, it is the same as that of the gestalt 1 of operation. Moreover, not a flabellate form but a square, a triangle, a round shape, etc. are sufficient as each configuration of the magnetic-flux modulation plate 6.

[0062] About an operation of the magnetic-flux modulation plate 6 and effectiveness, it is the same as that of the gestalt 8 of the above-mentioned implementation, and explanation is omitted. In addition, this magnetic-flux modulation plate 6 may be used for the gestalten 2, 3, 4, 5, 6, and 7 of the above-mentioned implementation, and the same operation effectiveness is done so.

[0063] Gestalt 13. drawing 16 of operation is drawing of longitudinal section of electromagnetic-induction cooking which is the gestalt 13 of implementation of this invention. The same sign is attached to the same as that of the gestalt of the above-mentioned implementation, or a considerable part in drawing. The top plate with which 16 consists of heat-resisting glass with which the body of an electromagnetic-induction heating cooking device and 16a have the cope box of this body 16, and 17 has permeability, and 3 are cylinder-like-object-with-base-like containers, and it is magnetic metal material (male TEITO system stainless steel material) about the outside of a container 3, and the inside is constituted from non-magnetic metal material (aluminum material), and the fluororesin is further applied to the inside.

[0064] 5 is an electromagnetic-induction coil which consists of external coiling 5b of two or more turns which prepared internal coiling 5a of two or more turns prepared in the abbreviation center section of the bottom outside side of said cope box 16a, this internal coiling 5a, and a predetermined gap, and were prepared in the periphery. 6 is arranged by the gap part which is the annular magnetic-flux modulation plate which consists of non-magnetic metal material (for example, copper, aluminum, silver, gold, etc.), and is between said cope box 16a and top plates 17, and was prepared between said internal coiling 5a and external coiling 5b. 7 is a bottom sensor which consists of a thermistor inputted into the control unit 14 which contacts the outsole side of said container 3, detects the temperature in this container 3, and mentions that detection signal later.

[0065] It is the cooking object which carries out cooking within said container 3 (for example, potato etc.), and 9 is contained by said container 3 with water 10. 13 is a control unit and is equipped with the drop which displays the temperature setting key of heating temperature, the time setting key which sets up cooking time amount and the start key of cooking, cooking time amount, heating temperature, etc. 14 is a control unit and

controls the inverter 15 mentioned later based on the key input signal of said control unit 13, and the detection signal of said bottom sensor 7. 15 is an inverter which supplies the high frequency current to said electromagnetic-induction coil 5.

[0066] Next, actuation is explained. First, the cooking object 9, water 10, a seasoning, etc. are contained in a container 3, and this container 3 is laid on a top plate 17. Next, if temperature is set as 200 degrees C by the temperature setting key of a control unit 13, cooking time amount is set up in 20 minutes by the time setting key and the start key of cooking is operated, a control device 14 will control an inverter 15 and will pass the high frequency current in the electromagnetic-induction coil 5.

[0067] If the container 3 which consists of magnetic metal material by alternating field will generate heat if the high frequency current flows, the electromagnetic-induction coil 5 heats the cooking object 9 and water 10, the convection current generates it in a container 3 and the temperature in a container 3 turns into a rise and set-up temperature (200 degrees C) soon, the detection signal of the bottom sensor 7 will be inputted into a control unit 14. A control device 14 controls an inverter 15, and the high frequency current is reduced, or it is raised and it maintains it to laying temperature (200 degrees C). Soon, if cooking time amount goes through the setup time (20 minutes), a control device 14 will control an inverter 15 and will end cooking.

[0068] Next, an operation of the magnetic-flux modulation plate 6 is explained. In addition, the magnetic-flux modulation plate 6 acts, when the high frequency current flows in the electromagnetic-induction coil 5. In the cooking process which has water 10 of enough in a container 3, alternating field generate the magnetic-flux modulation plate 6 based on the direction of the current which will flow in the electromagnetic-induction coil 5 if the high frequency current flows in the electromagnetic-induction coil 5, and the container 3 which counters the electromagnetic-induction coil 5 by the RF of this alternating field is extruded on the same frequency as a RF in the direction of the inside of a container 3.

[0069] On the other hand, the RF of the alternating field generated from the electromagnetic-induction coil 5 is reflected by the magnetic-flux modulation plate 6 which is non-magnetic metal material. Consequently, the field of the magnetic-flux modulation plate 6 and the container 3 which counters is extruded on the same frequency as a RF in the direction of an outside of a container 3. Then, if the frequency of this RF resonates with the resonant frequency of a container 3, namely, becomes the integral multiple of the resonance frequency of a container 3, or resonance frequency, coincidence, or near, a supersonic wave will occur in the water 10 in a container 3 by the repeat of extrusion by the direction of the inside of a container 3, and extrusion by the direction of an outside of a container 3.

[0070] Therefore, when a container 3 is made to generate high frequency oscillation and a supersonic wave occurs in a container 3, water absorption of the cooking object 9 can be promoted and compaction of cooking time amount is achieved. Moreover, since the need of the ultrasonic vibrator is not carried out specially, cleaning of a top plate 17 can be performed easily.

[0071] In addition, although the gestalt 13 of this operation showed what arranged the magnetic-flux modulation plate 6 in the top face of cope box 16a, the arrangement location of the magnetic-flux modulation plate 6 may be changed like the gestalten 2, 3, 4, 5, 6, and 7 of the above-mentioned implementation, and the same operation effectiveness is done so. Moreover, with the gestalt 13 of this operation, although the thing of an annular configuration was shown in the magnetic-flux modulation plate 6, you may be another configuration like the gestalten 8, 9, 10, 11, and 12 of operation, and the same operation effectiveness is done so.

[0072]

[Effect of the Invention] Since this invention is constituted as explained above, it does effectiveness as taken below so.

[0073] The container which contains a heated object, and the electromagnetic-induction coil which is countered and prepared in the external surface of this container, and heats said container by the generating field, Since it had the non-magnetic metal material which countered the external surface of a container and was prepared in the inner circumference [ of an electromagnetic-induction coil ], or/and periphery side by approaching By reflecting the alternating field generated in an electromagnetic-induction coil in non-magnetic metal material While making a container generate high frequency oscillation, being able to promote water absorption of the cooking object in a container by generating a supersonic wave, not preparing an ultrasonic vibrator still more specially in a container and being able to obtain cooking objects, such as delicious boiled rice, cooking time amount can also be shortened.

[0074] Moreover, since the gap was vacated, two or more electromagnetic-induction coils are arranged and non-magnetic metal material has been arranged this gap or near [ this ] the gap, the alternating field of two or more electromagnetic-induction coils will be reflected, the oscillating part of a container will increase, many supersonic waves can be generated by the inside of a container, water absorption of a cooking object is promoted further, and cooking time amount can be shortened further.

[0075] Furthermore, since non-magnetic metal material was formed annularly, generating of a supersonic wave can be promoted over the whole container opposed face of non-magnetic metal material.

[0076] Moreover, since non-magnetic metal material was divided and the gap was vacated and arranged, the oscillating part of a container increases and it becomes easy to generate a supersonic wave in a container.

[0077] Moreover, a body and the container which is built in this body, forms a cylinder-like-object-with-base-like frame and predetermined space and is held in said frame, The electromagnetic-induction coil which counters with the external surface of this container, and establishes a gap in the external surface of said frame, and two or more arrangement is carried out, and heats said container by the generating field, Since it had the non-magnetic metal material which countered the external surface of said container and was arranged the gap of two or more of said electromagnetic-induction coils, or near [ this ] the gap, a supersonic wave occurs in a container, while the water absorption to a cooking object is promoted, cleaning of a container also becomes easy, and cooking time amount can be further shortened with a supersonic wave.

[0078] Moreover, since the above-mentioned non-magnetic metal material was formed annularly, a supersonic wave occurs from the non-magnetic metal material opposed face side of a container, the inside of a container is heated by the convection current which occurs with heating with an electromagnetic-induction coil, a cooking object is heated by homogeneity and delicious cooking is obtained.

[0079] Moreover, since non-magnetic metal material was divided and the gap was vacated and arranged, the oscillating part of a container increases, it becomes easy to generate a supersonic wave in a container, water absorption of a cooking object is promoted more, and heating also serves as homogeneity.

[0080] Moreover, since non-magnetic metal material was prepared in the frame, the cleaning nature of a frame becomes good.

[0081] Moreover, since non-magnetic metal material was prepared in frame external surface, the cleaning nature of a frame becomes good.

---

[Translation done.]

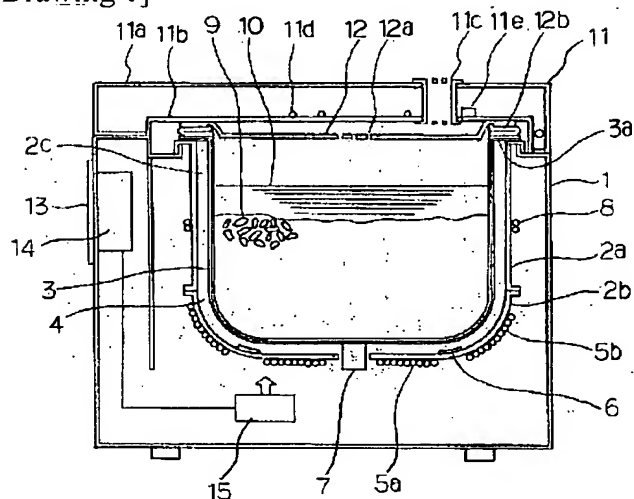
## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

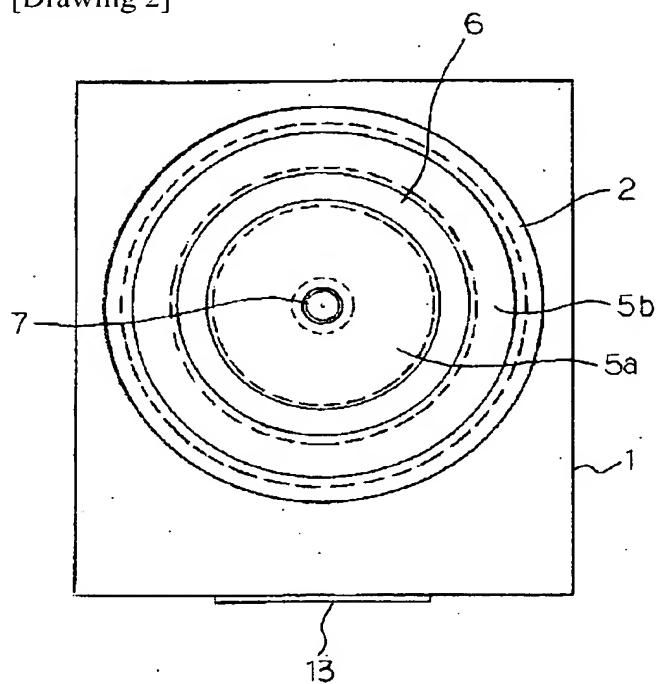
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

[Drawing 1]

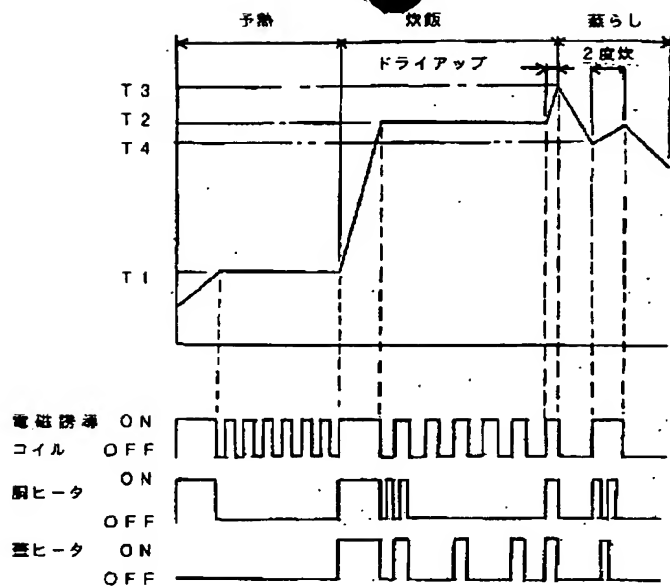


[Drawing 2]

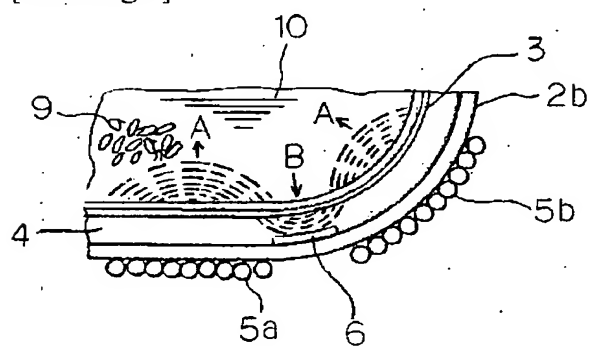


[Drawing 3]

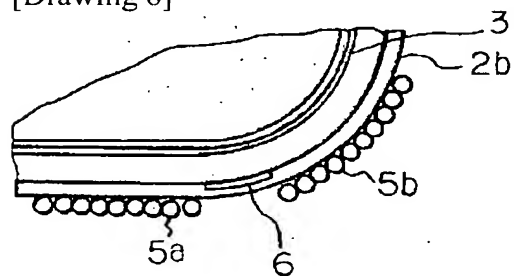




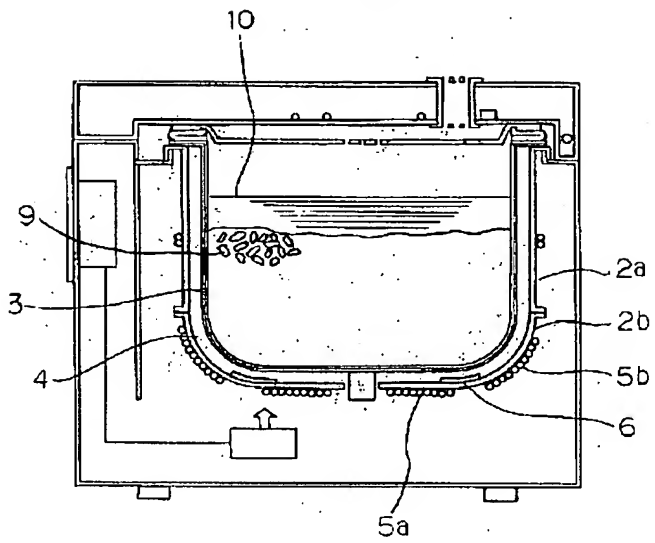
[Drawing 4]



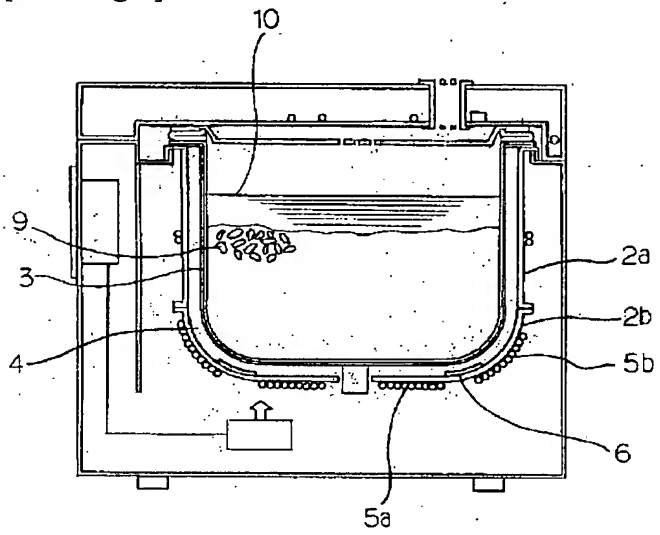
[Drawing 8]



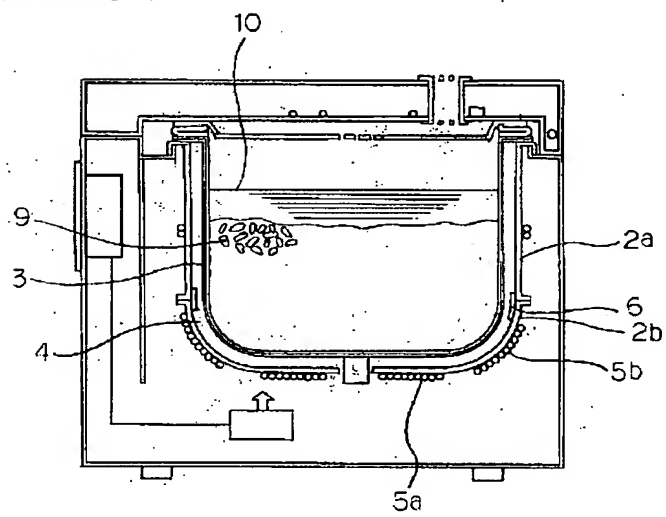
[Drawing 5]



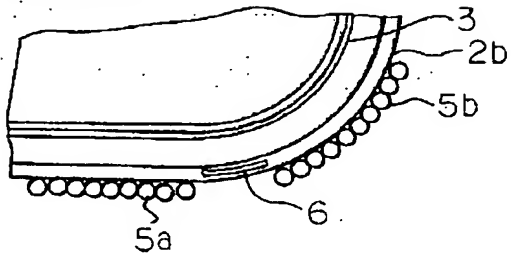
[Drawing 6]



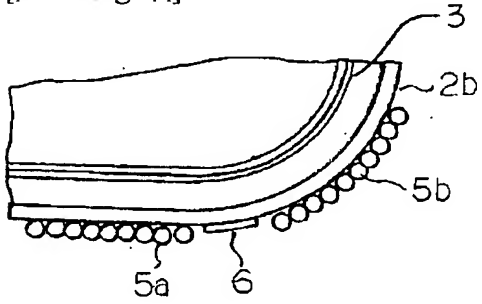
[Drawing 7]



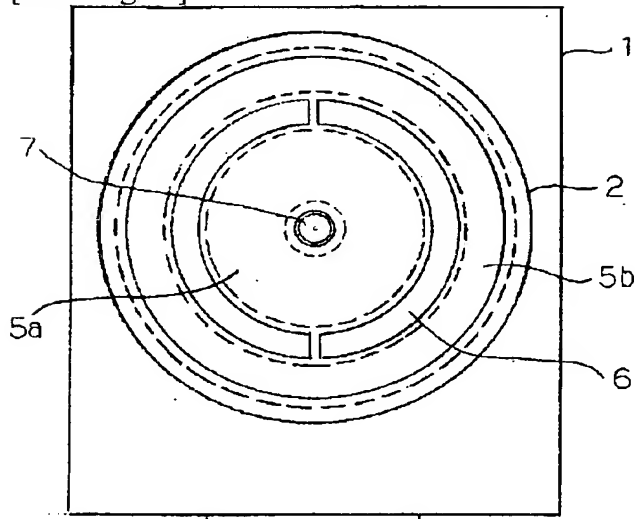
[Drawing 9]



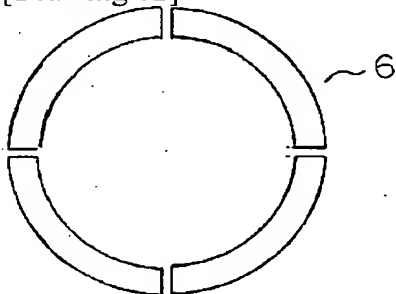
[Drawing 10]



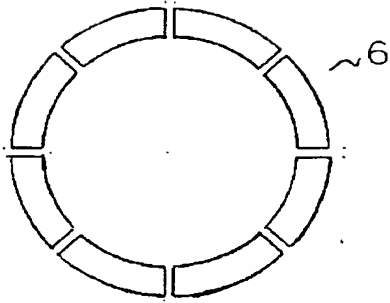
[Drawing 11]



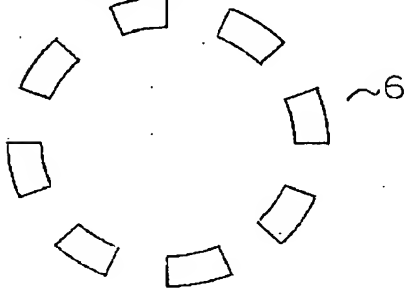
[Drawing 12]



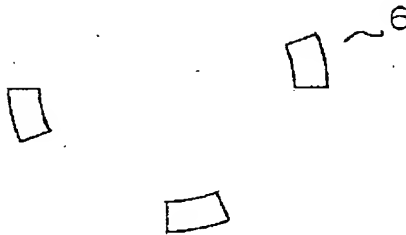
[Drawing 13]



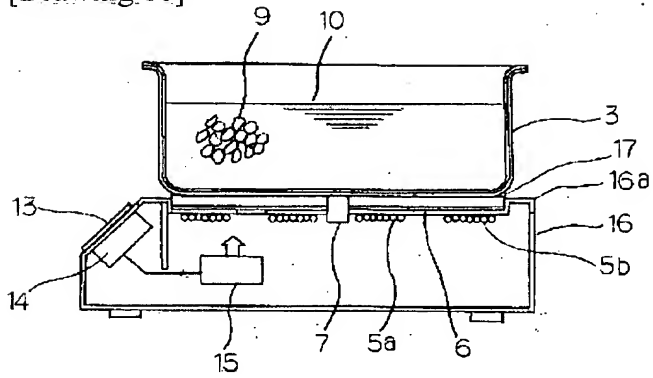
[Drawing 14]



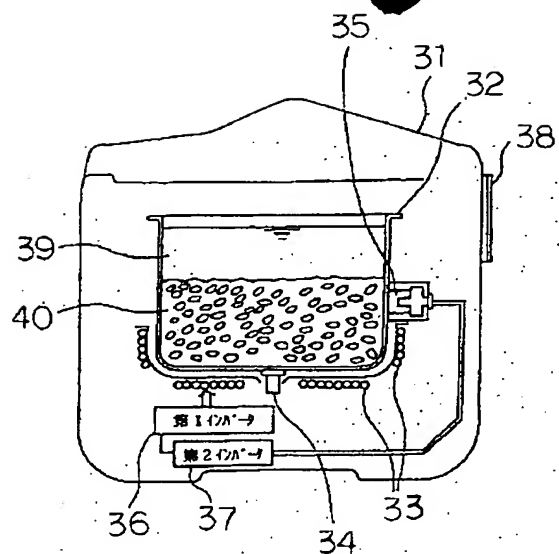
[Drawing 15]



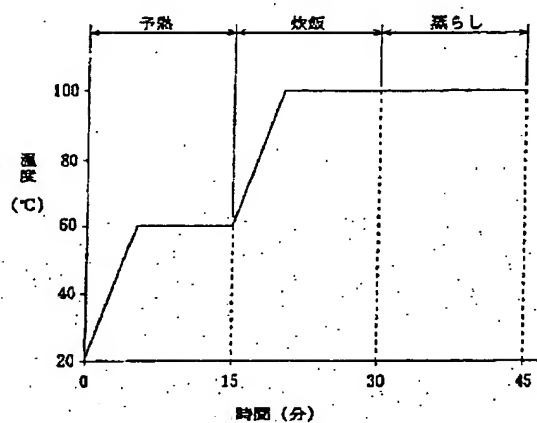
[Drawing 16]



[Drawing 17]



[Drawing 18]



[Translation done.]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**